РАДИО ФРОНТ



Май 1935 г. № 9—10

ЖУРГАЗОБЪЕДИНЕНИЕ

„Радиофронт"

Орган Радиокомитета при ЦК ВЛКСМ

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР С. П. ЧУМАКОВ.

Редколлегия: Любович А. М., проф. Хайкин С. Э., Полуянов П. А., Чумаков С. П., инж. Шевцов А. Ф., инж. Барашков А. А., Исаев К.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

Москва, 6, 1-й Самотечный пер., д. 17.
Телефон Д 1-98-63

СОДЕРЖАНИЕ

Навстречу лету!

Лето, солнечное, жаркое лето наступает. Оно зовет к реке, в лес, на тенистый корд, на волейбольную площадку, в парки, в сады.

И очень часто с наступлением лета появляются так называемые «летние настроения». Тогда начинают распадаться кружки, ослабевает общественная работа.

Так же может произойти и с радиолюбительскими кружками, если не принять заранее соответствующих мер. Нужно помнить, что работа летом ослабевает там, где организаторы не находят таких форм и методов, которые могли бы заинтересовать радиолюбителя. Вот почему к лету следует подготовиться заранее.

Мы задали некоторым кружкам вопрос: «Что вы будете делать летом?» Многие нам ответили: «Пока еще не знаем».

А пора бы уже знать, и не только знать, но и иметь план летней радиоработы, как на тормозном заводе, готовящем, например, к лету радиолюбительскую передвижку для массовок и т. д.

РАДИО — НА ВОЗДУХ! — таков лозунг лета. Нужно умело сочетать использование летнего спорта и отдыха с радиолюбительской работой.

Колхозную радиопередвижку — в поле! Вынесите громкоговорители в парки, сады, на спортивные площадки. Радиоконсультации перенесите за пределы клубов и радиоузлов, создайте новую сеть консультаций. Кружки должны использовать сады и парки для показа своей работы на выставках, в уголках радиолюбителя.

Замечательная форма работы летом — это радиолюбительские массовки. Их инициаторами должны быть радиокружки, которые могут выехать со своей аппаратурой на поляну, в лес, где вдали от городского шума можно производить экспериментальную работу, переклички и т. д. На эти массовки нужно привлекать и не-любителей, заинтересовать их, втянуть новые кадры в радиолюбительство. Нужно и текущее занятие кружков вынести на свежий воздух, оживить, используя формы интересных бесед, викторин, массовых игр и т. п.

Вопросом подготовки к лету должны сейчас же заняться и наши рабкоры. Они должны направить свое внимание на работу колхозной передвижки, радиоремонтной бригады, радиокружка, на помощь подшефным колхозам. Их задача не только выяснить, как идет подготовка, но и подтолкнуть, внести свое предложение, указать на те возможности, которые открывает лето для радиолюбительской работы.

НАВСТРЕЧУ ЛЕТУ, ТОВАРИЩИ-РАДИОЛЮБИТЕЛИ!

Л. ШАХ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

МАЙ 1935

РАДИО ФРОНТ

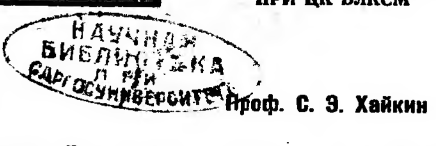
№ 9—10

IX ГОД ИЗДАНИЯ

ВЫХОДИТ 2 РАЗА В МЕСЯЦ

ОРГАН КОМИТЕТА СОДЕЙСТВИЯ РАДИОФИКАЦИИ И РАЗВИТИЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА ПРИ ЦК ВЛКСМ

СОРОКАЛЕТИЕ РАДИО



Проф. С. Э. Хайкин

Знаменательную дату — сорок лет со времени изобретения радио — мы отмечаем с большой точностью. Можно указать не только год и месяц, но даже дни, которые следует считать днями появления на свет этого замечательного изобретения. Такие случаи очень редки — обычно бывает невозможно точно указать время появления крупного изобретения. Но история изобретения радио сложилась так, что можно довольно точно указать период, когда А. С. ПОПОВ создал свой первый радиоприемник и тем самым «сразу» изобрел радио.

Однако этому «сразу» сделанному изобретению предшествовала длительная работа многих ученых, начатая гораздо больше сорока лет назад. И, отмечая сорокалетие замечательного изобретения А. С. ПОПОВА, мы должны вместе с тем отметить те научные идеи и открытия, которые сделали возможным изобретение радио и которыми так прекрасно воспользовался А. С. ПОПОВ для своих блестящих опытов.

Конечно, как и всякое изобретение, изобретение радио стало возможным благодаря всему предшествующему развитию физики и в частности развитию учения об электричестве, и поэтому обзор открытий, предшествовавших опытам А. С. ПОПОВА, следовало бы начать с работ всей плеяды основателей учения об электричестве, именно с работ Ампера, Ома, Фарадея и т. д. Однако если ограничиться только теми исследованиями, на которых НЕПОСРЕДСТВЕННО покоится изобретение радио, то перечень этих исследований нужно начать с работ двух крупнейших ученых прошлого века — Максвелла и Герца. Идеи Максвелла и опыты Герца — вот в сущности вся основа радиотехники. Заслуга Максвелла состояла в том, что он указал на ту ВЗАИМНУЮ связь, которая существует между переменными электрическими и магнитными полями. Еще до Максвелла, благодаря открытиям Фарадея, можно было сделать заключение, что изменения магнитного поля вызывают появление электрического поля, но только Максвелл указал на то, что изменения электрического поля в свою очередь должны вызывать появление магнитного поля. Это предположение о ВЗАИМНОЙ связи между электрическим и магнитным полем привело Максвелла к замечательным выводам. Оказалось, что должны существовать переменные электромагнитные поля, распространяющиеся в пространстве без помощи проводников со скоростью, примерно равной скорости света. Другими словами, Максвелл теоретически предсказал существование радиоволн. Однако, несмотря на всю важность этого теоретического предсказания, Максвелла нельзя считать изобретателем радио уже хотя бы по одному тому, что Максвелл никогда не получал этих волн практически, хотя и знал, что они должны существовать. Эта вторая заслуга — «создание» радиоволн — принадлежит Герцу. Он первый получил электромагнитные волны и тем самым подтвердил идеи Максвелла и открыл новую область явлений, к которой принадлежит и радио. Однако и Герца нельзя назвать изобретателем радио. Хотя он и получил впервые радиоволны, но он не только не делал никаких попыток применить их для целей передачи сигналов без проводов, но даже отверг эту возможность, когда она была высказана. На прямой вопрос одного из современников о возможности применения электромагнитных волн для передачи сигналов Герц ответил, что его (Герца) опыты никакого практического значения иметь не могут и представляют лишь научный интерес. И поэтому, несмотря на огромные заслуги Герца, его никак нельзя считать изобретателем радио. Нельзя назвать изобретателями радио также и ряд других ученых, которые продолжали исследования Герца, усовершенствовали его опыты и разрабатывали чувствительные методы обнаружения электромагнитных колебаний. Работы этих ученых (Бранли, Лодж, Риги и др.) подготовили почву для дальнейших успехов и послужили непосредственным толчком к работам А. С. ПОПОВА. Честь же осуществления первой практической установки для приема электромагнитных волн, т. е. ЧЕСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ РАДИО, целиком принадлежит А. С. ПОПОВУ. Огромная заслуга А. С. ПОПОВА состоит в том, что он об'единил ряд приборов общей идеей, подчинил их единой цели и сделал тот последний и наиболее важный шаг, который как раз знаменует собой новое изобретение. Но этим не ограничиваются заслуги А. С. ПОПОВА. Наряду с разработкой и усовершенствованием самих радиоприборов А. С. ПОПОВ очень много сделал и для того, чтобы обеспечить практическое применение радиосвязи, чтобы пробить для радио дорогу в глухой стене невежества, тупого консерватизма и технической близорукости, на которые натолкнулся талантливый изобретатель в департаментах и министерствах царской России. Тупоголовые царские чиновники не поняли всей исключительной важности изобретения Попова.

Создатель первого радиоприемника А. С. ПОПОВ в дальнейшем много сделал для усовершенствования приемных, а отчасти также и передающих установок. Но в этой последней области особенно значительных успехов достиг молодой ученик профессора Риги, итальянец МАРКОНИ. МАРКОНИ настолько усовершенствовал свои передатчики и настолько повысил их мощность, что ему удалось осуществить радиосвязь на значительные расстояния и в этом отношении значительно обогнать ПОПОВА.

Однако в своей работе по усовершенствованию

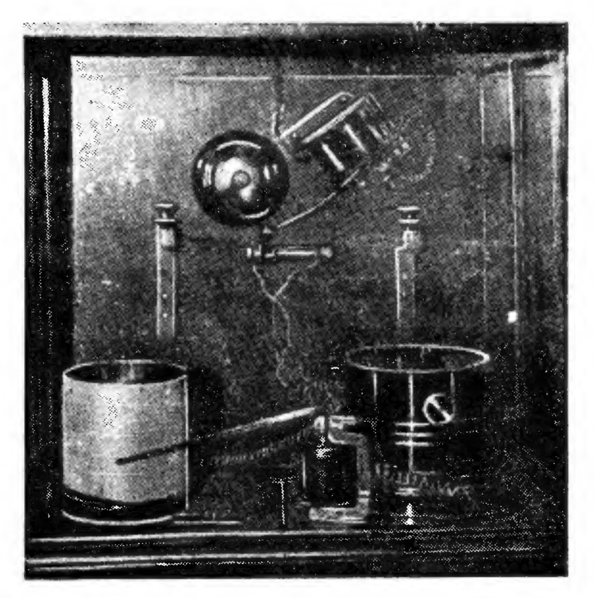
передатчиков ни ПОПОВ ни Маркони не внесли ничего принципиально нового в устройство самого передатчика. (Это были искровые передатчики, создающие затухающие колебания). Как ПОПОВ, так и МАРКОНИ возбуждали колебания непосредственно в антенне, в которую был включен искровой промежуток. Присутствие искры в антенне приводило к тому, что затухание колебаний в антенне было очень велико, и передатчики посылали короткие, быстрозатухающие группы колебаний (так называемые передатчики с «трещащей искрой»). Принципиальное и существенное усовершенствование внес в устройство искровых передатчиков немецкий физик Ф. Браун. Он ввел в передатчик замкнутый контур и перенес в него искровой промежуток из антенны, вследствие чего затухание колебаний в антенне значительно уменьшилось (так называемые передатчики «с звучащей искрой»). Уменьшение затухания колебаний, создаваемых передатчиком, открыло путь, с одной стороны, к повышению мощности передатчиков, а с другой — к повышению остроты настройки приемников на эти передатчики. В сущности идеи Брауна не только начали, но и завершили прогресс в отношении искровых передатчиков. Дальнейшие работы (Вина, Маркони, Рейна) были лишь развитием и использованием идей, высказанных Брауном. Эти последующие работы позволили внести много важных технических улучшений, но не содержали уже ничего принципиально нового в отношении конструкции искровых передатчиков. Историю развития искровых радиостанций следует начать с Герца и Маркони и можно закончить Брауном, Вином и Рейном.

В дальнейшем за последние 20—25 лет в конструкцию искровых радиостанций не внесено уже никаких существенных изменений, хотя искровые передатчики еще в течение многих лет были наиболее распространенным типом передатчика и еще до сих пор сохранили известное значение и находят себе применение в некоторых случаях (судовые радиостанции на небольших судах и аварийные передатчики). Работа затухающими колебаниями не только исключает возможность радиотелефонии, но и невыгодна для телеграфной передачи. Поэтому очень скоро после изобретения радио начались попытки создать незатухающие электрические колебания высокой частоты. Первый успех в этом направлении был достигнут Паульсеном, который в качестве источника электрических колебаний применил вольтову дугу. Одновременно делались довольно успешные попытки (Гольдшмидт, Александерсен) сконструировать электрическую машину высокой частоты, которая работала бы примерно так же, как и обычные машины переменного тока. Но подлинно новую эру в истории развития передатчиков начал А. МЕЙССНЕР, предложивший новый способ возбуждения незатухающих электрических колебаний при помощи электронной лампы и принципа обратной связи. К этому времени электронная лампа была уже изобретена Флеммингом, Люббеном и Ли де Форестом и делались первые попытки применения ее для целей приема и усиления.

Историю прогресса ламповых передатчиков следует не только начать, но и закончить Мейсснером. Конечно, в последующие двадцать с лишним лет в конструкции и схемы ламповых передатчиков вносилось много изменений и усовершенствований. Вводились различные методы модуляции, совершенствовались методы питания, связи между каскадами и т. д. Но по существу и до сего времени во всех ламповых передатчиках используется метод Мейсснера, правда, обычно несколько видоизмененный и усовершенствованный. Прогресс в развитии передатчиков сводился главным образом к повышению их мощности, улучшению эксплоатационных качеств, упрощению и автоматизации управления и т. д. В этом отношении весьма значительных успехов достигла советская радиотехника и в частности группа строителей радиостанций, руководимая проф. А. Л. МИНЦЕМ.

Наши успехи в области радиостроительства признаются сейчас всеми. Именно они позволили нам занять по мощности радиостанций первое место в мире.

История приемной техники начинается с первого грозоотметчика А. С. ПОПОВА. Существенный шаг вперед в усовершенствовании радиоприемника сделал МАРКОНИ, когда он взял свой знаменитый патент на использование явления резонанса для целей радиоприема. Но эту заслугу МАРКОНИ делит с Ф. БРАУНОМ, который еще ранее указал на возможность применения явления резонанса для радиоприема. Следующий значительный шаг в приемной технике — применение кристаллического детектора. Действие кристаллического детектора основано на явлении несимметричной проводимости контакта у кристаллов, открытом еще до изобретения радио опять-таки Ф. БРАУНОМ. (До этого в приемниках применяли когереры и весьма сложные магнитные детекторы). Следующим крупным событием в приемной технике нужно считать появление электронной лампы и применение ее в качестве детектора и усилителя (Ли де Форест, Флемминг). Через несколько лет последовало еще одно крупное событие — появление регенеративной приемной схемы (Армстронг). Затем и в области приемной техники наступило некоторое затишье, лишь изредка прерываемое появлением принципиально новой приемной схемы (супергетеродин, сверхрегенератор и т. д.). Но это все же были лишь различные способы использования одного и того же принципа — именно использования в том или ином виде явления резонанса. Принципиально новый шаг в этом направлении был сделан советскими физиками академиком Л. И. МАН-



Грозоотметчик А. С. Попова

ДЕЛЬШТАМОМ и проф. Н. Д. ПАПАЛЕКСИ, которые использовали для целей приема новое, открытое ими явление автопараметрического резонанса. Хотя этот метод вследствие ряда причин еще не получил широкого практического применения, но все же он является первым со времени знаменитого патента МАРКОНИ принципиально новым методом радиоприема.

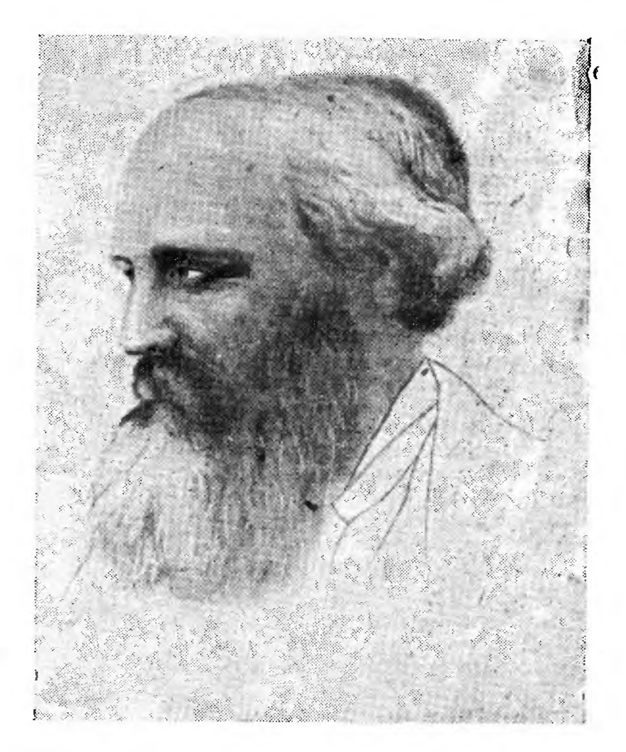
«Затишье» в развитии приемной техники нарушалось не только появлением новых схем, но и появлением новых ламп. Это второе событие в последние годы случается все чаще и чаще. Ламповая техника движется вперед огромными шагами. За последние несколько лет появилось так много новых типов ламп, что в результате использования этих ламп приемная схема хотя и осталась в принципе прежней, но совершенно изменила свой облик и свои качества: повысились чувствительность и избирательность приемника, улучшились его эксплоатационные данные. Революционизирующее влияние прогресса ламповой техники сейчас не только не ослабевает, но даже усиливается. Появилась новая холодная лампа Фарнсворта, в которой для получения электронов используется не термионная эмиссия (испускание электронов накаленными телами), а так называемая вторичная эмиссия (испускание вторичных электронов под действием электронной бомбардировки). Не без успеха работает в этой области также советский инженер Кубецкий. Лампа Фарнсворта, повидимому, очень скоро проложит себе путь к приемнику и заставит многое пересмотреть в приемной технике.

Оценивая успехи радиотехники, следует учесть и те успехи, которые достигнуты в областях, «отпочковавшихся» от радиотехники, именно в телевидении и электроакустике. В первой области благодаря работам Зворыкина в сущности полностью разрешена проблема видения на расстоянии (в системе Зворыкина основным прибором является катодная трубка все того же Ф. Брауна). Сейчас наряду с Зворыкиным очень успешно работает в области телевидения уже упомянутый выше Фарнсворт. Но во всяком случае проблему телевидения можно считать решенной, и дальше речь будет итти только об эксплоатационных качествах той или иной системы.

В области электроакустики достигнутые успехи таковы, что позволяют осуществить уже вполне натуральные звуковые передачи, в которых не только само качество звука и его окраска, но и вся картина расположения источников звука, т. е. вся звуковая пространственная перспектива, полностью сохраняются (опыты американского дирижера Стоковского, с успехом повторенные инж. И. Е. Гороном в Москве).

Наряду с этим развитие электроакустики обеспечило огромные успехи и в целом ряде смежных областей — говорящее кино, грамофонная запись и т. д.

Успехи радиотехники вызвали к жизни огромное массовое техническое движение — радиолюбительство. И наряду с физиками и инженерами радиолюбители немало сделали для дальнейшего развития радиотехники, для ее расцвета. Конечно, не во всех областях радиолюбители по своим заслугам стоят в одном ряду с физиками и техниками. В тех вопросах, которые прорабатываются в стенах лабораторий и для решения которых требуются большие теоретические познания и весь арсенал современной измерительной аппаратуры,— в этих вопросах решающая роль принадлежит не любителям, а работникам лабораторий. Но успехи радио завоевываются не только в стенах лабораторий. Решающую роль во всем развитии радиосвязи играют вопросы распространения радиоволн. И как раз эти вопросы решаются не в стенах лаборатории. Веское слово по этим вопросам говорит любитель. Здесь он не только не чувствует тех недостатков, которые отодвигают его на задний план в вопросах, решаемых в стенах лабораторий, но, наоборот, имеет значительные преимущества. Эти преимущества — любительский энтузиазм и техническая смелость — позволили радиолюбителям занять видное и подчас даже ведущее место в изучении вопросов распространения радиоволн. И поскольку вопросы распространения радиоволн являются решающими для всего развития радиосвязи, постольку эту почетную роль радиолюбители играют во всей радиотехнике в целом.



Максвелл

Сорокалетний юбилей изобретения радио является торжеством физики и радиотехники. Пройден большой и замечательный путь, полный новых открытий, усовершенствований, прогресса.

Советская радиотехника должна непрерывно двигаться вперед, завоевывая все новые и новые высоты. Мы должны помнить исторические указания тов. СТАЛИНА, данные в его речи 4 мая 1935 года:

«Чтобы привести технику в движение и использовать ее до конца, нужны люди, овладевшие техникой, нужны кадры, способные освоить и использовать эту технику по всем правилам искусства. Техника без людей, овладевших техникой,— мертва. Техника во главе с людьми, овладевшими техникой, может и должна делать чудеса».

Радиолюбители должны неустанно штурмовать высоты радиотехники, помня, что только по-настоящему овладев радиотехникой, можно использовать все ее богатейшие возможности и действительно делать чудеса.

Замечательные даты

1895

А. С. Попов изобретает аппарат для приема электромагнитных волн и использует его для обнаружения атмосферных электрических разрядов (грозоотметчик).

А. С. Попов производит первые опыты беспроволочной телеграфии средствами физической лаборатории минного офицерского класса.

Маркони производит свои первые опыты по беспроволочной телеграфии.

Проф. П. Н. Лебедев получает электромагнитные волны длиной в 6 мм.

1896

12 марта А. С. Попов демонстрирует телеграфию без проводов на заседании Физико-химического общества и демонстрирует возможность передачи сигналов знаками Морзе.

2 июня Маркони берет предварительный патент на передачу сигналов при помощи электромагнитных волн в Англии. Полный патент взят в 1897 г.

1897

А. С. Попов летом производит опыты по радиотелеграфированию. Приемная станция установлена на крейсере «Африка». Антенной служит провод высотой в 16 метров. Дальность передачи — 5 км.

13 июля Маркони удается передать сигналы на расстоянии 7,5 км.

1 ноября того же года установлены первые станции Маркони на расстоянии 30 км.

В Англии основывается «Общество беспроволочного телеграфа», которое впоследствии получает наименование «Общество Маркони».

1899

Маркони удается (27 марта) установить связь между Англией и Францией по беспроволочному телеграфу.

11 июня А. С. Попову удалось установить радиопередачу на расстояние 45 км с форта «Константин» до города Лебяжий.

1900

А. С. Попов на международном с'езде электротехников в Париже (открылся 18 августа) впервые публично демонстрирует прием на слух (при помощи телефона).

Радио завоевывает пространство

Прогресс техники заключается в овладении пространством. Когда человек впервые взял в руки палку для борьбы с животными, он удлинил свою руку, т. е. сократил пространство. По мере дальнейшего развития человек все более овладевал пространством. Он удлинил и усовершенствовал не только свои руки и ноги, но и усовершенствовал также свое зрение и слух.

В овладении пространством — в области зрительных и слуховых восприятий — исключительную помощь оказало изобретение радио А. С. Поповым. Если бы сейчас не было слухового овладения пространством, т. е. если бы не было радио, то и другие отрасли техники не развивались бы так, как они развиваются сейчас, например авиация. Челюскинцы погибли бы, если бы не было радио.

Радиотехника—одно из проявлений овладения пространством. Овладение же пространством означает сближение людей. Овладевая пространством, мы завоевываем все новые и новые позиции у природы, используем ее для нужд народного хозяйства нашей страны.

В деле дальнейшего овладения пространством, в том числе усовершенствования человеческого зрения, слуха, радиотехнике предстоит сыграть исключительную роль.

А. С. Попов был первым изобретателем радиосвязи. С именем Попова связано одно из тяжких преступлений прежнего режима—пренебрежение замечательным изобретателем и его неизмеримо важным для человечества изобретением. В наших условиях такого положения быть не может. Мы уделяем изобретателю максимальное внимание, которое возможно только у нас, в условиях советского строя, и это залог дальнейшего технического прогресса не только радио, но и всей техники вообще.

Академик А. Бах

СОВЕТСКОЕ РАДИО ДОЛЖНО БЫТЬ ЛУЧШИМ В МИРЕ

40 лет назад, в мае 1895 г., русский ученый А. С. Попов своим открытием — приемом естественных электромагнитных волн природы — атмосферных разрядов — положил начало развитию новой гигантской отрасли техники — радио.

Радио исключительно динамично. За 40 лет своего существования оно проделало блестящий путь от попыток связи на несколько километров к практическому решению связи между любыми точками земного шара, где бы они ни находились.

Радиовещание от попыток передать речь небольшой аудитории в радиусе нескольких километров позволяет теперь связать в единую аудиторию не только население отдельных стран, но и всего земного шара, в то время как радиовещанию нет еще и 15 лет.

Телевидение уже перестает быть технической фантазией, оно начинает эру своего практического осуществления.

Противоречия капитализма не позволяют использовать все гигантские возможности радио. В эфире идет беспощадная война капиталистических хищников. Капиталистический кризис тормозит развитие радио.

Только в Стране советов для радио открыты широчайшие горизонты. От царской России советской власти досталось жалкое наследство. Советское радио — детище Октябрьской революции. В Советском союзе создана мощная радиобаза, создана радиопромышленность.

В. И. Ленин уделял исключительное внимание радио и в особенности его способности без проводов передавать речь на неограниченные расстояния, т. е. радиотелефону, радиовещанию, созданию единой аудитории всех трудящихся Союза. Партия и правительство под руководством великого Сталина уделяют очень большое внимание развитию радио. На базе побед социалистического строительства советское радио достигло больших успехов.

Но эти успехи еще совершенно недостаточны в сравнении с гигантскими задачами, стоящими перед советским радио. В день юбилея мы должны поставить перед работниками советского радиофронта новые и новые задачи: развить радиосвязь во всех ее видах — «политотдельскую» на полях совхозов, внутрирайонную магистральную, увеличить слушательскую сеть, осуществить на деле единую радиоаудиторию всего Союза, резко повысить качество работы всех видов радио, начать практическое осуществление телевидения.

Наше советское радио должно быть лучшим в мире, и 41-й год существования радио должен быть годом громадной творческой работы всех радиоработников, для того чтобы в этот и последующие годы поставить советское радио на недосягаемую для буржуазных государств высоту.

Наркомсвязи А. И. Рыков



Замечательные даты

1901

21 января Маркони удалось установить радиосвязь на расстояние 183 мили (293 км) и впервые обнаружить, что выпуклость земли не является препятствием для распространения волн.

19 августа (по стар. стилю) А. С. Попову удается довести дальность передачи до 70 миль (112 км).

1902

15 января (ст. ст.) в Кронштадте был пущен в ход электротехнический завод морского ведомства, где начали изготовляться радиоаппараты системы А. С. Попова.

1914

В Петербурге, на Лопухинской ул., выстроена 100-киловаттная радиостанция для связи с Англией и Францией.

6 декабря (ст. ст.) открыта Ходынская (ныне Октябрьская) радиостанция. Она строилась 3 месяца и 4 дня.

1922

Бонч-Бруевич еще с 1918 г. строит в Нижегородской лаборатории радиотелефонные передатчики и к сентябрю 1922 г. ему удается добиться дальности передачи концертов на расстояние в 1 000 км.

21 августа этого года впервые заговорила московская радиотелефонная станция им. Коминтерна. Первый радиоконцерт был дан 17 сентября.

О. В. Лосев изобретает кристадин.

1923

12 сентября был опубликован декрет о свободе эфира, сначала с некоторыми ограничениями, чтобы этой свободой не могли воспользоваться враги рабочего класса, а затем 28 июля 1924 г. был опубликован декрет о полной свободе эфира.

1925

6 июня открыта в Москве Первая Всесоюзная радиовыставка.

4 февраля английский журнал „Wireless World“ сообщил, что «русский любитель услышан». Это был Ф. А. Лбов.

1926

Через станцию им. А. С. Попова организовано систематическое радиовещание на волне в 90 м.

1—6 марта состоялся Всесоюзный с'езд ОДР.



Эрнест Кренкель

В Арктике жизнь без радио немыслима

Блестящий путь! Сорок лет существования радио. От опытов Александра Степановича с „грозоотметчиком", с когерером, которые проходили незаметно, не пользовались поддержкой царского правительства, отпускавшего смехотворные средства на эти работы, и до радиоразведки стратосферы, до 500-киловаттного передатчика нашей страны — вот путь радио.

Особенно ярко значение радио чувствуется в море, в Арктике. Без преувеличения можно сказать: вдвое меньше погибло бы человеческих жизней в борьбе за освоение крайнего Севера, если бы радиосвязь существовала на заре арктических экспедиций.

Огромная работа по освоению Северного морского пути немыслима без радиосвязи. Ведь только радио дает возможность осуществлять службу погоды, держать связь с пароходами и самолетами.

В операциях по спасению челюскинцев радио, как известно, оказало большую помощь.

Теперь даже трудно себе представить, как это раньше жили без радиосвязи.

Радио можно сравнить с зубами. Пока зубы не болят, они не замечаются, как-будто так и нужно. Если же заболят, то хуже положения быть не может.

Итак, за новые кадры радистов, за новые точки радиосвязи на всех фронтах нашей великой родины.

Э. Кренкель

НОВЫЕ АРКТИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Еще не так давно на северном побережье Советского союза было всего 15 радиостанций.

Сейчас в Арктике работает 46 полярных радиостанций и мощный радиоцентр на о. Диксон.

Прирост мощности арктических радиостанций в 1933 г. составил около 150 проц., а в 1934 г. мощность передатчиков повысилась еще на 250 проц.—открыто было 20 новых раций.

Пущен в эксплоатацию радиоузел Диксона, благодаря чему осуществлена прямая радио - телефонно - телеграфная связь Москвы с Арктикой.

Мощные радиоцентры в Москве и Якутске будут держать связь со всеми арктическими узловыми станциями. В 1935 г. в отдельных районах Арктики устанавливаются узловые радиостанции. Они будут оборудованы прежде всего на станциях в бухте Тикси, в проливе Югорский Шар и б. Анадырь. Их радиооборудование составят передатчики в 1—3 киловатта; все узлы будут иметь связь между собой, а также с Москвой или Якутском. На материке такая узловая районная станция устанавливается в Архангельске.

Кроме того намечено открыть десять новых полярных радиостанций. Вся сеть раций, Главсевморпути на крайнем Севере, возростет уже в этом году до сотни.



Маркони в 1901 г. у аппарата, применявшегося им для первой передачи через океан радиосигналов

РАДИО ПОМОГАЕТ ПОБЕЖДАТЬ АРКТИКУ

Рука об руку работают пилот и радист

Личный опыт долголетней летной работы убедил меня в том, что радио является ближайшим помощником авиации, что без радио, как это справедливо отметила „Правда“, работа авиации была бы чрезвычайно затруднена, а в иных случаях и невозможна.

Радист и пилот работают всегда рука об руку. Радио дает нам незаменимые сведения о состоянии погоды, помогает в выборе посадочной площадки, способствует быстрейшему прохождению метеосводок.



Н. Каманин

В трудных условиях арктической работы, при прохождении самолетов по мало исследованной трассе, роль радиосвязи становится еще более ответственной. Здесь требуется четкая оперативная работа радиста, полная ясность и точность радиограммы; в противном случае самолету угрожают очень тяжелые последствия.

Надо сказать, что советские полярные радисты отлично справляются с этой задачей и показывают героические образцы работы в борьбе за освоение Арктики. Самоотверженная работа Эрнеста Кренкеля и Людмилы Шрадер создали благоприятную почву для успеха предприятия по спасению челюскинцев. Когда я готовился к очередной воздушной вылазке в лагерь Шмидта, метеорологические сведения, данные мне радиостанциями Ванкарема и Уэллена, служили для моего самолета лучшей путевой картой.

Сейчас, в дни празднования 40-летнего юбилея со дня изобретения радио, я с особенно большим удовлетворением отмечаю значительный рост техники нашей радиосвязи, строительство новых полярных радиостанций, охватывающих постепенно всю трассу Северного морского пути.

Это даст возможность нам, советским летчикам, еще более плодотворно бороться за полное освоение советской Арктики.

Н. Каманин,
герой Советского союза

40 лет назад

7 мая (25 апреля ст. ст.) 1895 г. А. С. Попов делает на заседании физического отделения Русского физического общества в Петербурге свое знаменитое сообщение «об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям» и знакомит впервые ученый мир со своим замечательным открытием. Эта дата — 7 мая — признана датой изобретения радиотелеграфа.

★

— Высшее морское командование не оценило значения развития радио и на просьбу А. С. Попова об отпуске средств на опыты с радиотелеграфированием ответило:

«На такую химеру денег не отпустим».

★

Одновременно итальянец Маркони, снабженный правительством неограниченными средствами, ускоренно ведет работу над применением радио.

★

— Расстояние, перекрытое первыми русскими радиостанциями, равнялось 37 милям (около 60 км). Эта связь была установлена в 1899 г. между броненосцем «Адмирал Апраксин», потерпевшим аварию, и берегом.



— А. С. Попов оказался не только пионером радиотехники, но также вплоть до начала 1900 г., по установленной дальности радиопередачи, был впереди иностранных радиоспециалистов. Опыты Маркони в 1899 г. по установлению радиосвязи между Англией и Францией через Ламанш проведены между пунктами, находящимися на расстоянии 30 миль (48 км).



— 28 мая 1899 г. во время опытов радиотелеграфирования между фортами Кронштадта была обнаружена возможность приема радио на телефон.



— 20 января 1900 г. Голландской радиостанцией была принята первая официальная радиограмма о том, что рыбаки на льдине унесены в открытое море. Ледокол «Ермак» отправился на помощь, и 27 рыбаков были спасены благодаря радио.

ВОСПИТЫВАЙТЕ НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ РАДИОСПЕЦИАЛИСТОВ

Дорогой товарищ редактор!

40 лет назад, 25 апреля (7 мая) 1895 г., на заседании Физического общества в Петербургском университете А. С. Попов впервые публично демонстрировал свой радиоприемник. 12 марта 1896 г. там же А. С. Попов впервые показал Физическому обществу радиопередачу между двумя зданиями университета. За четыре десятилетия радиотехника достигла гигантского развития, получив при советской власти мощную промышленную и научно-техническую базу. Помимо основной задачи, охватывающей



М. Шулейкин

телеграфную связь, разрешены задачи радиотелефона, передачи изображений, видения на расстоянии и решается сложная задача управления на расстоянии различными механизмами с ее многочисленными применениями в экономической жизни нашей страны.

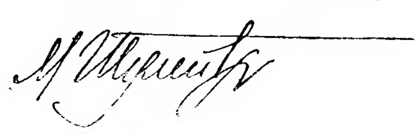
Радиотехника захватывает все больший диапазон электромагнитного спектра. Телеграфная и телефонная связь, помимо обычного длинноволнового диапазона, заняла участок коротких волн (100—10 м). Видение на расстоянии требует ультракоротковолнового диапазона (10—1 м). Специальные задачи радиосвязи находят свое решение в области дециметровых волн (100—10 см). Создание и постройка соответствующих генераторных устройств обусловливают бурное развитие специальной электровакуумной области промышленности, разрабатывающей электронные лампы, начиная с генераторных, мощностью в сотню и несколько сот киловатт, и кончая приемными, габарит которых укладывается в 2 см. Звуковое кино, физические и электротехнические измерения, фототехника, радиотерапия и радиотермия широко используют радиоприборы и радиотехнические методы.

Радио проникает в самые отдаленные окраины нашей социалистической родины; радиоприемник вошел в быт трудящихся Советского союза. Радиосвязь оказывает незаменимую помощь руководству МТС и совхозов в деле борьбы за урожай.

Наконец радиосвязь крепит обороноспособность первого в мире пролетарского государства. В данном случае применимы слова Энгельса: «Вооружение, состав, организация, тактика и стратегия находятся в прямой зависимости от данной степени развития производства и средств сообщения».

Разрешите мне, дорогой товарищ редактор, в этот знаменательный день горячо приветствовать ваши молодые кадры и руководимый вами журнал, оказывающий большое содействие развитию советской радиотехники и громадную помощь могучей армии радиолюбителей. Примите мое горячее пожелание дальнейших больших успехов вашему журналу в его высоком назначении содействовать на радиофронте социалистическому строительству, руководимому партией и правительством с великим Сталиным во главе.

Член-корреспондент Академии наук СССР профессор





Вс. Иванов

Мои пожелания

Для советских писателей радио имеет огромное значение: оно помогает продвигать наши работы в большие читательские круги, производить отбор литературных произведений, и радиослушатель, таким образом, имеет возможность знакомиться по радио с образцами произведений лучших мастеров художественного слова.

Мои пожелания к сорокалетию со дня изобретения радио: эту знаменательную дату наша радиопромышленность должна отметить выпуском массовой приемной аппаратуры, чтобы каждый рабочий и колхозник мог слушать радио.

Мне как постоянному радиослушателю хотелось-бы, чтобы в наших радиопередачах большее внимание уделялось классической западной литературе.

Всеволод Иванов

ГОДЫ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Рождение радиотехники зависело от решения ряда определенных физических проблем. Началом радиотехники нужно считать опыты Генриха Герца, который доказал существование электромагнитных волн и таким образом впервые показал путь, по которому можно передавать электромагнитную энергию без проводов. Однако надо было проработать много вопросов для того, чтобы это физическое явление могло превратиться в определенную техническую задачу, чтобы получился аппарат, при помощи которого можно было бы передавать сначала телеграфные знаки, а затем человеческую речь, музыку и в настоящее время передавать на расстояние изображения.

В претворении известных физических явлений в технический аппарат принимало участие очень много знаменитых людей, среди которых можно назвать хотя бы Бранли, Лоджа. Передача электромагнитной энергии интересовала Эдисона, Тесла, но только Александру Степановичу Попову удалось впервые сделать аппарат, который дал возможность осуществления передачи телеграфных знаков на расстояние без проводов. Правда, 40 лет назад на докладе в Химико-физическом обществе эта передача электромагнитной энергии была продемонстрирована лишь на расстояние 40 м, но А. С. Попов, применив антенну для приема атмосферной электромагнитной энергии, уже знал, что таким путем удастся передавать знаки, и впервые высказал эту мысль.

Условия тогдашней царской России не дали возможности Попову произвести во-время решающие опыты, и поэтому Маркони опередил Попова, но несомненно имя А. С. Попова должно стоять во главе имен тех людей, которые дали нам возможность передавать телеграфные сигналы при помощи электромагнитных волн.

Уже во времена Попова радиотехника характеризовалась теми отличительными свойствами, которые до сих пор ей присущи. Прежде всего — это неразрывная связь с новыми проблемами физики, быстрое осваивание новейших научных достижений и претворение их в технические приборы. Это наконец весьма быстрое изменение идей аппаратов радиотехники, которое мы видели за последнее время ее существования.

Путь, пройденный от Попова до настоящего времени, очень велик. Аппараты, которые применялись в конце прошлого столетия, совершенно не похожи на те, которые применяются сейчас, и только, пожалуй, электромагнитные волны и антенна, примененная впервые Поповым, остались неизменными частями радиотехнической установки.

Если во времена Попова для радиотелеграфа необходимо было применить только что открытые электромагнитные волны, только что изобретенный когерер, то точно так же в настоящее время мы, отбрасывая в сторону устаревшую аппаратуру, используем только что открытые явления термионной эмиссии, фотоэффекта, динатронного эффекта. Самые новые идеи в физике получают свое применение в радиотехнических устройствах, и поэтому радиотехника развивается так быстро, как ни одна отрасль техники.

В течение 40 лет, прошедших от Попова до наших дней, произошло много революций в радиотехнике: были забыты искровые станции, повсюду стала применяться электронная лампа. От ультракоротких волн, которые начинали радиотехнику, мы переходили к длинным, затем к коротким, теперь снова перешли к ультракоротким и, может быть, даже дециметровым волнам, еще более коротким, чем те, которые применял Герц.

Надо думать, что и сейчас мы стоим перед новым революционным переворотом в радиотехнике, когда применение новых способов усиления, применение современных фотоэлементов даст нам, может быть, в ближайшем времени, совершенно новую радиотехническую аппаратуру. Но мы этого не боимся, зная, что по примеру Попова необходимо прежде всего не бояться нового, хорошо осваивать последнее слово физической науки и быть достаточно образованными техническими работниками для того, чтобы физические проблемы перевести на технический язык аппаратов, дающих возможность переносить звуки и изображения на какие угодно расстояния.

Профессор Шляпкин

Советское радио—детище Октября

ВЫПОЛНИМ ЗАВЕТЫ В. И. ЛЕНИНА О СОЗДАНИИ МНОГОМИЛЛИОННОЙ АУДИТОРИИ

Радио исполнилось 40 лет. Оно еще очень молодо, моложе авиации и автомобиля. История его развития — это блестящий образец концентрации технического прогресса в коротком промежутке времени.

40 лет назад, в мае 1895 г., русский ученый А. С. Попов дал человечеству этот чудеснейший инструмент. Им был построен первый в мире радиоприемник, и он тут же указал на возможность сконструировать передатчик для передачи радиоволн, что было немного спустя претворено в жизнь. Этим было положено начало развитию величайшей отрасли современной техники.

34 года назад был передан первый сигнал из Англии в США. Радиовещанию нет еще и 15 лет отроду. Сейчас уже становится на ноги последний рожденный в семье радио — телевидение. Лаборатории дадут новые чудесные открытия.

Царская Россия, несмотря на то, что радио было изобретено русским ученым, «ухитрилась» безнадежно отстать в деле его развития.

Советское радио — подлинное детище Октябрьской революции. Его развитие в первые годы после Октября было под постоянным наблюдением В. И. Ленина.

Под мудрым руководством великого Сталина, на базе побед социалистического строительства, советское радио получило очень большое развитие, в особенности в период первой пятилетки и первые годы второй пятилетки.

Построены десятки вещательных станций, вещает мощный рупор Страны советов — сверхмощная станция им. Коминтерна, радиотелеграфные магистрали связывают Москву с крупнейшими центрами Союза, растут радиотелефонные связи, выросла приемная база.

Но все это развитие далеко еще не удовлетворяет потребностям социалистической стройки и в первую очередь — новой колхозной, зажиточной деревни.

Качество работы радио должно быть резко улучшено.

Только в Советском союзе для радио открыты широчайшие перспективы.

Вступая в 41-й год существования радио, работники советского радиофронта, отмечая славную юбилейную дату, должны с удесятеренной энергией усовершенствовать работу нашего юбиляра — увеличить и улучшить качество приемной слушательской сети, усилить и развить связь на полях совхозов и колхозов, добиться лучших качественных показателей передающей вещательной базы, развить новые радиотелефонные и телеграфные магистральные связи, начать практическое внедрение телевидения.

Наш юбиляр идет вперед семимильными шагами. Только конкретными делами и удесятеренной работой мы, советские радисты, можем и должны отметить его юбилей, чтобы радиотехника нашей социалистической родины стала передовой в мире.

Нач. Радиоуправления НКС В. Шостакович

Радио в наши дни

★ В СССР работает сейчас 67 радиовещательных станций, дающих передачи на 62 различных языках. В 1934 г. эти радиостанции передали в эфир 140 тыс. часов радиовещания. В нашей стране имеется 2 300 тыс. радиоточек, общее число радиослушателей достигает 20 млн.

★ 30 сентября 1933 г. стратостат СССР, оборудованный обычной самолетной радиостанцией (15 ватт), с рекордной высоты 19 тыс. метров, держал бесперебойную связь с землей.

★ 15 мая 1934 г. правительственным решением введено в эксплоатацию детище советской радиотехники — радиостанция им. Коминтерна, мощностью 500 квт.

★ 30 ноября 1934 г. состоялась радиопередача о водолазных работах на дне Черного моря (Стрелецкая бухта близ Севастополя).

★ Решением Совнаркома СССР от 20 сентября 1934 г. к весенней посевной кампании 1935 г. в МТС и совхозах должно быть установлено 2 тыс. коротковолновых радиостанций.

★ В ночь с 23 на 24 декабря 1934 г. состоялась радиоперекличка Москвы со всеми полярными станциями советской Арктики. Зимовщики мыса Шмидта, мыса Челюскин, Нового Порта, острова Диксон, Уэллена и других полярных зимовок слушали своих родственников и друзей, говоривших с ними из Московского радиотеатра.

★ Ровно два месяца — с 13 февраля по 13 апреля 1934 г.— радиосигналы передатчика из лагеря Шмидта регулярно принимал материк. Связь центра с челюскинцами была бесперебойной.

★ 27 января 1935 г. советский радиозонд поднялся на высоту 17 тыс. м.

★ Впервые в истории на вершину Эльбруса (5 650 м) была занесена радиостанция и установлена двусторонняя радиотелефонная связь с группой радиостанций, расположенных у подножья горы.

★ Советские коротковолновики за последнее время имеют большие успехи по установлению дальних связей. Так, москвич Туторский установил связь с Новой Зеландией, Австралией, т. Ветчинкин—с Японией, киевлянин Факторович—с Арктикой (мыс Лескин), т. Безухов — с Вашингтоном.

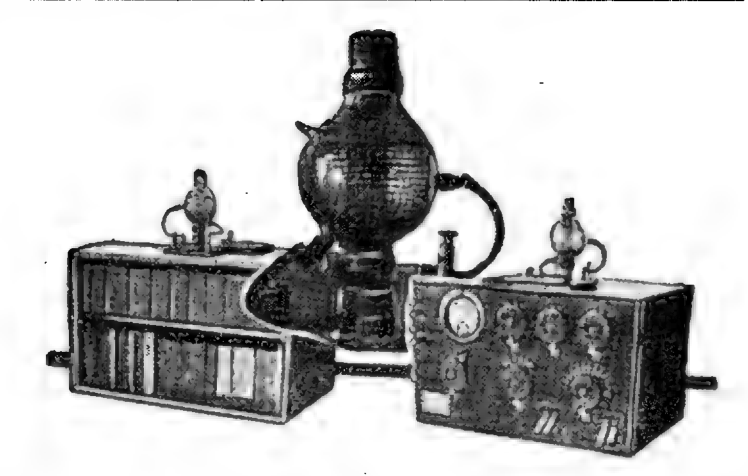
ЗА МОЩНОЕ РАЗВИТИЕ РАДИО В СССР

УДЕСЯТЕРИТЬ ТВОРЧЕСКИЕ УСИЛИЯ СОВЕТСКИХ РАДИОСПЕЦИАЛИСТОВ

Инж. П. Н. Куксенко

Одно из крупнейших достижений современного человеческого гения — радио, изобретенное нашим соотечественником Поповым, насчитывает в этом году уже 40 лет своего существования. За этот небольшой срок проделана колоссальная, исключительная по содержанию, научно-техническая работа в радио. Значение этой проделанной работы очень велико и становится еще более очевидным, если вспомнить, что подавляющая доля ее осуществлена в самые последние годы. Из 40 лет существования радио больше половины, примерно 25 лет, понадобилось человечеству для того, чтобы осмотреться и освоиться с совершенно новыми возможностями, открываемыми радио, и отдать себе полный отчет о нем и исключительном значении этого нового вида человеческих знаний для жизни человека на земном шаре. Только после этого оказалось возможным как следует взяться за освоение этих знаний и приспособление их в больших масштабах для службы человеку. То радио, которое мы знаем в настоящее время, появилось и существует каких-нибудь 15 лет, обнаружив невиданный ни в какой другой отрасли техники рост своих возможностей за такой короткий срок. Таким образом, несмотря на свой 40-летний возраст, радио — совершенно молодая отрасль техники, недостаточно еще разработанная, таящая в себе много неизведанного, имеющая перед собою самые интересные и неожиданные перспективы дальнейшего развития. Ни в какой другой отрасли технических дисциплин нет и не было такого быстрого «морального износа» знаний во времени, какое имеет и имело место в радио на всем протяжении его развития. За истекшие 40 лет, в особенности же за последние 15 лет, все наши взгляды, представления и знания по многим вопросам радио претерпевали не раз коренную ломку и требовали полного их пересмотра. Радиоаппаратура, с которой мы имели дело 5 лет назад, в настоящее время представляется совершенно устарелой, и мы вправе сейчас считать ее достойной помещения разве только в музей истории радиотехники. Нужно признать, что очень многое из того, что мы делаем теперь, 5—10 лет назад мы и предвидеть не могли. И в настоящее время вряд ли кто-нибудь совершенно точно и уверенно может нарисовать детализованные перспективы дальнейшего развития радио на ближайшие 10—20 лет. Отдельные открытия и изобретения могут изменить коренным образом и до неузнаваемости дальнейший ход развития радио, как это было уже много раз и раньше. Эта ситуация заставляет нас, научных работников радио, независимо от возраста, знаний и опыта, непрестанно учиться и переучиваться. Только при этих условиях возможно оставаться на уровне знаний современной техники радио и вести ее вперед на завоевание новых высот, но это не только одна сторона дела. Наличие радиоспециалистов, пусть очень хороших, еще совершенно недостаточно для действительно широкого внедрения радио во все поры жизни широких слоев населения. Радио, как, если можно так сказать, «рафинированная» отрасль техники, может развиваться только на базе культурного и технического роста и активности самих широких слоев населения. Без этого немыслимо придать развитию его нужного широкого размаха. Этих условий в царской России не было, и поэтому радио самостоятельно у нас, за исключением работ Попова, почти не развивалось. Но эти условия реализованы и осуществлены полностью советской властью. С приходом советской власти перед радио у нас открылись широчайшие перспективы. За годы советской власти радио с честью вышло из состояния того позорного отставания от иностранных капиталистических государств, которое было до революции. В радио сделано у нас очень многое. Однако необходимого уровня мы еще не достигли. Нам необходимо еще очень много поработать, чтобы наше радио было достойно нашей великой родины социализма. В очень многих других отраслях техники это уже достигнуто. Очередь за радио. Необходимо удвоить, утроить, удесятерить все наши усилия.

Радиоспециалисты, в первую очередь, и вся наша общественность по мере сил должны считать своей важнейшей задачей дальнейший рост у нас радио во всех его разновидностях.



Один из первых ламповых приемников — приемник лаборатории тверской радиостанции и первая русская электронная лампа изготовленная М. Бонч-Бруевичем



Ошибки командования 2-й эскадры, приведшие ее к полному разгрому во время Цусимского боя, пополнились еще недооценкой оперативного значения работы беспроволочного телеграфа. Особенно это ярко сказалось в тот момент, когда русские корабли, расстроенные бешеным огнем противника, потеряли единый курс и были предоставлены каждый своей участи. Флагманский броненосец «Суворов» вышел из строя. Эскадра, из-за отсутствия четкой радиосвязи, некоторое время предполагала, что командование передано по старшинству контр-адмиралу Фелькерзаму, не зная, что Фелькерзам скончался еще до начала боя. А это привело к тому, что эскадра в продолжение $5^{1}/_{2}$ часов дневного боя оставалась без боевого управления.

Радиорубки были оборудованы на большинстве боевых и вспомогательных судов, но расположены они были таким образом, что в первую очередь подвергались жестокому артиллерийскому обстрелу. Когда эскадру повел «Николай I» под флагом контр-адмирала Небогатова, радиорубка на корабле была уже разрушена, и Небогатов был лишен возможности наладить радиосвязь с остальными судами. Передавать же сигналы световым семафором было нельзя, так как это привлекало внимание японских миноносцев.

Предварительных опытов по организации радиосвязи в пути почти не проводилось, и эскадра вступила в бой неподготовленной для быстрой и четкой ориентировки по беспроволочному телеграфу. Становится понятным, почему радиостанция «Дмитрия Донского», несколько раз успешно сбивавшая переговоры японцев, не могла в то же время связаться с судами нашей эскадры. Понятно, почему и группа контр-адмирала Энквиста, взявшая курс на Филиппинские острова и благополучно достигшая нейтральной американской зоны, не смогла установить связь с растерянными кораблями русской эскадры.

Русское командование упустило даже те случаи, когда



А. Новиков-Прибой

представлялась легкая возможность использовать радиосвязь для важных боевых целей. Перед входом в Цусимский пролив японский крейсер «Идзуми» около часа шел одним курсом с нашей эскадрой, держась от нее на расстоянии пятидесяти кабельтовых. С этого крейсера беспрерывно передавались адмиралу Того по радио донесения о численности русской эскадры, ее местонахождении, курсе и построении.

Адмирал Рожественский не принял против этого никаких мер.

В другом случае он даже оказал явное противодействие разумному предложению одного из командиров. На вспомогательном крейсере «Урал» находился усовершенствованный аппарат беспроволочного телеграфа, дающий прием и передачу на расстоянии 700 миль. С его помощью можно было легко перебить донесения японских крейсеров. Командир «Урала» запросил об этом Рожественского, но адмирал ответил: «Не мешайте японцам телеграфировать!»

На «Суворове» был поднят сигнал: «Не мешать».

Такой нелепый приказ можно было об'яснить только слепой самоуверенностью и болезненным самолюбием командующего эскадрой.

Совсем другое положение было на кораблях японского флота. Японское командование придавало радиосвязи большое значение и умело ею пользовалось. Благодаря четкой работе радиостанций японцы были прекрасно осведомлены о численности и построении русских кораблей. Едва только какой-либо японский крейсер обнаруживал суда русской эскадры, как уже появлялись на горизонте вызванные по радио главные силы японского флота.

Можно смело сказать, что слабая организация радиосвязи и еще более слабое ее использование явились одной из немаловажных причин, ускоривших трагическую гибель русского флота в бою под Цусимой.

А. Новиков-Прибой



Первые опыты Попова

Наступает лето. Во всем мире десятки тысяч радиоспециалистов, сотни тысяч радиолюбителей и миллионы радиослушателей ожидают открытия ежегодных радиовыставок, которые состоятся в этом году раньше, чем обычно. Журналы уже полны предположений о том, что покажут эти выставки. Какой тип приемника будет стандартным на 1935—1936 гг., какова будет полоса пропускаемых частот, какой процент приемников будет иметь переменную избирательность, каково будет соотношение между различными системами автоматического волюмконтроля, будут ли в этом году популярны в Германии рефлексные схемы, какими новыми, десяти- или двенадцатиэлектродными, лампами удивит свет вакуумная промышленность? Таких вопросов множество, и все они в сущности сводятся к одному и тому же — чем будет характеризоваться та очередная ступень, на которую поднимется в этом году непрерывно и бурно развивающаяся приемная радиотехника.

Все эти вопросы и проблемы безусловно очень важны и интересны, но, пожалуй, не менее интересно отрешиться на полчаса от всех этих всеволновых приемников, рефлексных супергетеродинов и прочих чудес современной техники и перенестись на 40 лет назад, к прапрадедушке всех наших „ЭЧС“, „ЭКЛ“, „Телефункенов“, „Коссоров“, „Хисмастерсвойсов“ и наших с вами, читатель, самодельных „ЭКР“ и „РФ“— к первому приемнику, к самому первому из всех приемников, построенному в 1895 году нашим соотечественником Александром Степановичем Поповым.

Изобретение Попова, так же как и любое другое человеческое изобретение, не было, разумеется, принципиально новым сотворением, так сказать, на „чистом месте“. Это изобретение было логическим продолжением и развитием работ целой плеяды ученых, среди которых имеются такие известные всем имена, как Фарадей, Герц, Бранли, Лодж, Томпсон. Но аппаратура этих ученых, которой они пользовались для своих опытов, не являлась приемниками, хотя она во многих деталях напоминала аппаратуру Попова. Их аппаратура была обычными физическими приборами, предназначенными для изучения отдельных физических явлений. Исторический же прибор Попова был действительно приемником, первым приемником — аппаратом, построенным для приема электромагнитных колебаний на расстоянии, — аппаратом, сознательно предназначенным для определенной практической цели — для осуществления связи без проводов.

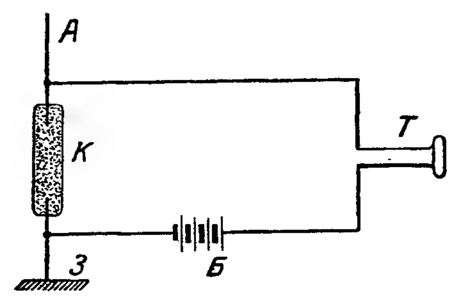


Рис. 2. Усовершенствованная схема, в которой применен телефон

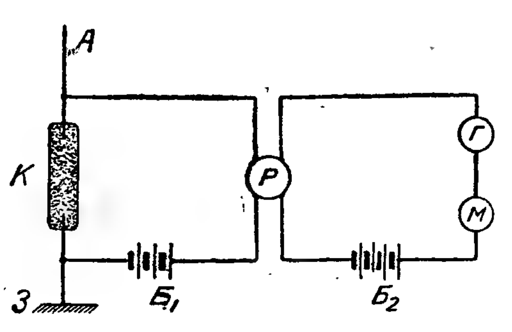


Рис. 1. Схема первого грозоотметчика Попова

Посмотрим на схему этого приемника, изображенную на рис. 1. Провод *А* является антенной. Это еще не была настоящая антенна; в частности первой антенной для Попова служил провод громоотвода. Но Попов был первым, применившим к такого рода аппарату антенну, повысив этим во много раз его чувствительность и определяя этим самое назначение его как приемника «далеких» сигналов.

Основной деталью приемника был когерер *К* — прародитель наших детекторов, изобретенный Бранли. Когерер представляет собой стальную трубочку с впаянными в нее двумя проволоками — контактами. Внутренность трубочки наполнена мелкими порошкообразными ме-

таллическими опилками. Когерер в обычном состоянии является очень плохим проводником тока — его сопротивление велико. Но стоит воздействовать на когерер электромагнитными колебаниями — «волнами», как когерер становится прекрасным проводником. Об'ясняется это тем, что при воздействии электрических волн металлические опилки, которым наполнен когерер, как бы спекаются в одно целое. «Спекание» частиц металла в когерере довольно устойчиво. По окончании воздействия волнами спекание продолжает существовать, и для того чтобы прекратить его, надо слегка встряхнуть когерер.

В приемнике Попова когерер включен в цепь, состоящую из батареи $Б_1$ и реле $Р$. Действие этой цепи состоит в следующем: когда антенна уловит какие-либо колебания, то под действием этих колебаний когерер $К$ превратится в хороший проводник. Вследствие этого от батареи $Б_1$, по цепи потечет ток, который замкнет реле $Р$. Это реле в свою очередь замыкает цепь, состоящую из батарей $Б_2$ электромагнитного молоточка $М$ и электрического звонка $Г$. Молоточек $М$ служит для того, чтобы встряхивать когерер и «распекать», его. Звонок $Г$ отмечает прохождение тока в цепи, т. е. регистрирует прием сигналов. Ток во второй цепи (с батареей $Б_2$), был значительно сильнее тока в первой цепи (с батареей $Б_1$), так как когерер не может пропустить большой ток. Поэтому установка давала определенное — примерно трехкратное — усиление. В дальнейшем во вторичную цепь вместо звонка включался телеграфный аппарат Морзе.

Приемник Попова с нашей современной точки зрения крайне примитивен, но тем не менее это настоящий приемник. Многим ли он хуже того приемника, который был предложен нашим радиолюбителям всего одиннадцать лет назад — в 1924 г. — и состоял из антенны, детектора и телефона (см. рис. 2 на стр. 22 этого номера журнала). Если бы радиолюбитель построил теперь и включил в антенну такой приемник, какой был у Попова, то он услышал бы многое. Конечно нельзя ожидать, что от такого приемника можно получить не только высокохудожественный, но хотя бы сколько-нибудь внятный прием радиотелефона, но телеграфные станции он безусловно принимал бы.

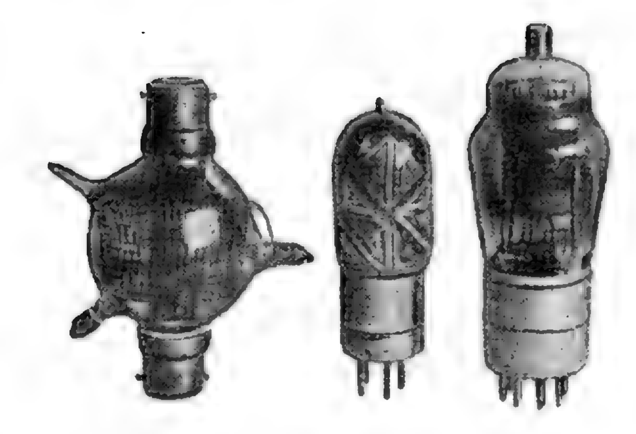
Александ Степанович Попов, сконструировавший свой первый приемник, был одинок в эфире. Единственное, что мог принимать Попов, были атмосферные разряды и электрические отголоски отдаленных гроз. Вернее, только последние, так как первый приемник вряд ли был настолько чувствителен, чтобы на нем можно было услышать обычные атмосферные разряды.

Недостаток чувствительности своего приемника скоро понял и сам Попов, вместе с своими ближайшими помощниками П. Н. Рыбкиным и Д. С. Троицким. В результате их работ реле приемника было заменено телефоном (рис. 2). Применение телефона (впервые осуществленное 28 мая 1899 г.) в несколько раз увеличило чувствительность установки и было безусловно крупнейшим ее усовершенствованием.

Интересны подробности первого применения телефона. В 1899 г. во время опытов связи на расстоянии 5—6 километров слышимость на приемнике внезапно пропала. Сотрудник *Попова П. Н. Рыбкин* при помощи телефона начал проверять цепи приемника. Случайно он включил телефон в цепь когерера и к своему изумлению громко и отчетливо услышал сигналы передающей станции. Дело об'яснялось просто — сигналы станции были так слабы, что когерер вследствие своей малой чувствительности не мог привести в действие реле. Телефон же — прибор неизмеримо более чувствительный — прекрасно «слышал» сигналы. Удивительная «способность» телефона была многократно проверена Поповым и Рыбкиным, и в результате применение телефона сразу в несколько раз увеличило дальность действия установок.

Факт этот чрезвычайно показателен, как пример того, сколь часто люди бывают на шаг от чрезвычайно важных изобретений и не замечают этого. Ведь и Попов и Рыбкин десятки и сотни раз с телефоном на ушах возились с налаживанием своих малочувствительных реле, не зная того, что этот самый телефон в тысячи раз чувствительней и лучше, чем их неуклюжие реле.

Л. Полевой



Три поколения. Слева — одна из первых радиоламп, изготовленных в СССР, — лампа профессора Бонч-Бруевича. В середине — лампа зари радиолюбительства — оклеенная марками микролампа. Справа — наша последняя лампа — пентагрид



Александр Степанович Попов

«Когда же и кто изобрел радио»

Ф. Лбов

Вопрос злободневный, но явно лишний — всем давно известен изобретатель радио Александр Степанович Попов. Автор и не покушается это оспаривать — ведь первенство Попова признано не только нашими авторитетами в области радио. Ряд иностранцев в разных странах: Неспер (Германия), Леджгет и Икклз (Англия), Пьерар (Франция) и сам Флеминг, впавший ныне в мистику, известнейший изобретатель электронного детектора, подтверждают приоритет Попова.

Однако посмотрим в глубь предшествующих 1895 г. десятилетий — там немало было... изобретателей связи без проводов. Они, эти изобретатели, были на самой грани изобретения радио. Они видели или слышали его признаки, но их мысли были направлены к иным целям, а почва для обобщений, для оформления была еще мало подготовлена наукой.

Было же такое дело с Оливером Лоджем — он в 1925 г. в Британском радиообществе прямо сознался, что считал беспроволочную телефонию неосуществимой мечтой, и не думал, что радиоволны могут следовать за кривизной земли и достигать антиподов. А ведь Оливер Лодж в 1873 г. в Англии почти одновременно с Генрихом Герцем в Германии открыл способ излучать и обнаруживать электромагнитные волны!

Радио — явление такого же характера, как и свет, как вы знаете. На этом основании некоторые лекторы историю радио начинают с... тех курганов, которые рассеяны в большом числе в наших южных степях. Многие из них — могилы древних людей, а многие — подставки от передающих станций. Сигнал — свет от стога сена, подожженного караульным, обозначал почти всегда очередной набег кочевников с юга на оседавших славян-земледельцев. Сигнал передавался с кургана на курган, очевидно, без проводов. В конце XVIII века беспроводный телеграф изобрел француз Шапп (1794 г.); сюда же относятся действующие и сегодня семафоры, маяки на железных, водных, воздушных путях — всякий видимый сигнал, вплоть до светофора на перекрестке людных улиц.

Однако вы знаете, что свет и радиоволны возбуждаются пока различными способами; поэтому будем держаться ближе к электротехнике.

Родоначальником «века электричества», пришедшего на смену «веку пара», считают Михаила Фарадея. Великий экспериментатор, начавший свой жизненный путь учеником в переплетной, там же впитавший основы науки, — он должен служить образцом для радиолюбителя. Фарадей наблюдал и изучал явление индукции — явление *действия на расстоянии без проводов.* Расстояние было очень небольшое; но Фарадей тогда уже предполагал, что электрические действия распространяются в эфире подобно свету. Он провел много опытов, чтобы доказать связь между электричеством и светом, и он действительно обнаружил влияние магнитного поля на световой луч (вращение плоскости поляризации).

Вернемся ненадолго к проволоке. Семьдесят пять лет назад началась полоса победного шествия телеграфа. Кстати, знаете ли вы, что первый телеграф был изобретен в России (*Шиллинг-фон-Канштадт* в 1832 г. соединил зимний дворец и министерство путей сообщения). Телеграф быстро включился в состав вооружений капитала, на телеграф был огромный спрос. В 1858 г. пароход «Грет Истерн» проложил кабель через Атлантический океан. Ждали: будет быстрая связь Европы с Америкой. Но произошел скандал: по кабелю не проходила «точка» — короткая посылка тока азбуки Морзе.

Организовали высокоавторитетную «кабельную комиссию», в нее вошел Джемс Клерк Максвелл, физик-математик. Через несколько лет Максвелл опубликовал основные законы и уравнения электродинамики. По теории Максвелла, из его математических выводов выходило, что электрические действия могут распространяться без связи с проводом в той же среде, что и свет.

Разве не Максвелл изобрел радио? Нет, но на основе его математического анализа физики экспериментаторы начали искать такие электрические действия, которые распространяются без проводов.

Герц вел свои опыты в 1886—1887 гг., он искал и обнаружил электромагнитные волны. Правда, приступая к своим опытам, он знал уже теорию электрического вибратора, данную В. Томсоном (1853 г.). Герц знал также, что в 1858 г. Феддерсен на опыте доказал колебательный разряд конденсатора.

Но в эти годы был изобретатель беспроволочной связи, который «держал в руках» радио — и прошел мимо. Это Юз, Давид-Эдуард Юз, известный как изобретатель телеграфного аппарата — юзистам и микрофона — телефонистам. Юз работал над микрофоном; слушал он при помощи Белловского телефона. Юз заметил: как только заработает рядом румкорфова катушка, так в телефоне слышен треск. Проводов между катушкой и телефонной цепью не было. Юз вынес свою схему телефона на улицу — треск был слышен и сквозь

стену! Юз посоветовался с профессорами физики; те сказали: простая индукция! Случай простой для любителей нашего времени — ведь угольный микрофон, неплохой детектор и цепь Юза воспринимали электромагнитные волны, — радиосигнал от катушки Румкорфа.

Семь лет спустя в Америке был *выдан патент на... беспроволочную связь.* Это было в 1885 г. Патент был выдан на имя неистощимого изобретателя Эдисона. Предметом патента была передача телефонного разговора с поезда на провода, идущие вдоль линии, при помощи рамки на поезде. Здесь была «обыкновенная индукция». Патент был осуществлен в 1891 г. на одной американской железнодорожной линии. А когда Маркони заявил патент на телеграф без проводов в Америке, ему пришлось купить патент Эдисона, чтобы получить монопольное право на беспроволочную связь.

Но Эдисон никак не был изобретателем радио.

Знаете ли вы, что такое «кохесия»? А «синтонизация»? Известны ли вам «энергичные» радиоволны и «малоактивные»? Известен ли вам Бранли? Бранли, который назвал от греческого слова «кохесия» — когерером тот прибор, в котором опилки «сцепились» под действием электромагнитных волн? Это было в 1890 г. И Бранли не сделал всех выводов из своего изобретения, не увидел, что вибратор Герца плюс когерер — это уже связь — *он радио не изобрел.*

Неясно слово «синтонизация»? Оно значит — настройка. Взял я его из книжки французского инженера Монье — она издана в начале последней войны и в ней *француз настаивает на том, что Бранли и есть изобретатель* радио, ибо он изобрел когерер. Монье пренебрегает волнами Герца потому, что они коротки — это ведь были *укв* порядка 0,6—6,0 *м.* Он так и говорит:

«К чему всем электрическим волнам давать название герцевских?»

Он ссылается на Феддерсена, на его «энергичные волны» 50—100—500 *м,* получаемые «при разряде Лейденских банок»... Эти волны более пригодны для дальней связи, для того, чтобы огибать кривизну земной поверхности.

Мы забыли еще одного изобретателя радио — Николу Тесла — талантливого серба, смелого экспериментатора, который в больших масштабах вел опыты с колебательным разрядом, с мощными трансформаторами высокой частоты. Это было за два года до Попова — в 1893 г. У Тесла была цель — передавать электроэнергию без проводов в промышленных масштабах. Он, видимо, не думал о радио как о средстве связи.

7 мая 1895 г. А. С. Попов в заседании Русского физического общества делает сообщение:

«об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям». При этом демонстрируется впервые в мире полная приемная радиостанция — в ней антенна, заземление, когерер и звонок в качестве индикатора. *Вот «настоящее» радио!* Преподаватель физики и электротехники в электроминной школе Балтфлота А. С. Попов сделал как будто простое дело — он из известных элементов собрал новое устройство, осмыслил применение его для целей связи. До него этого не сделал никто из ученых и инженеров, хотя за три года до этого знаменательного 1895 года физик и химик Крукс писал, обобщая известное тогда об электрических волнах:



Генрих Герц

«Здесь открывается поразительная возможность телеграфирования без проволок, столбов и кабелей».

А уж после Попова, после Маркони, сделавшего свои опыты вслед за ним, каждой стране захотелось иметь своего изобретателя радио. Стали разыскивать тех, кто так или иначе приложил к этому свой труд, и называть их изобретателями радио.

Вот какие интересные вещи, вероятно, далеко не всем известные, хранит история техники. Ее нужно изучать, историю электро- и радиотехники. В ней рассеяно очень много блестящих идей, отдельных гениальных мыслей — многое из этого может найти применение теперь.

Недалеко ходить: в 1922 г. О. В. Лосев изобрел генерирующий детектор. А в радио-летописи под годом 1910 значится:

«Японцы Ториката, Ийокояма, Китамура работали радиотелефоном и установили связь, пользуясь передатчиками с детекторами».

Давайте товарищи радиолюбители изучать историю! Радиолюбитель обязан знать ее основные этапы!



П. Н. Рыбкин

Это окно и этот сад знамениты.

Перед окном за небольшим дешевым письменным столиком сидел изобретатель беспроволочного телеграфа *А. С. Попов* и думал над тем, как одолеть общее недоверие к его смелым начинаниям. В окне перед изобретателем виднелась знаменитая беседка, с которой несколько дней назад он впервые поднял при помощи детского воздушного шара длинную тонкую проволоку и записал на своем радиоприемнике далекую грозу. Это окно, этот сад находятся в городе Кронштадте, там, где почти 60 лет назад была создана электроминная школа, выпустившая наши первые электротехнические кадры. Прошло 40 лет с тех пор, как в стенах этой школы было изобретено радио.

Сад этот уже запустел. От беседки не осталось никакого следа, а забытое, треснувшее по всем направлениям, окно доживает свои последние дни.

Остальные исторические места, где были сделаны первые попытки завоевания радио,—Гогланд и Котка, два пункта первой в мире радиосвязи, далеки от нас. Транзунд, Бьорке, Туппорансари и Теккерсари находятся в окрестностях города Выборга. Все эти места забыты и давно уже или занесены песком или покрыты толстым слоем мха. А много интересных вещей хранят эти немые свидетели борьбы за завоевание эфира.



П. Н. Рыбкин — ближайший сотрудник А. С. Попова

Биография изобретателя радио А. С. Попова интересна и богата.

В 1882 г., по окончании курса университета, А. С. Попов для усовершенствования по физике и для подготовки к профессуре был оставлен при университете.

А. С. особенно привлекали технические приложения электричества. Это время было временем Яблочкова, когда у нас впервые зарождалось электрическое освещение.

После окончания университета А. С. становится деятельным участником только что возникшего в Санкт-Петербурге общества «Электротехник». Как член этого общества, он производит электрические установки в Рязани, Ряжске, Козлове, освещает загородные театры около Петербурга, в Озерках и в Москве.

В 1883 г. А. С. поступает на скромную должность лаборанта по физике и электричеству к преподавателю минного офицерского класса в городе Кронштадте — А. С. Степанову.

Минный офицерский класс, или, как он теперь называется, Электроминная школа Балтфлота, — старейшая наша электротехническая школа, основанная в 1874 г., — давно славилась своими богатыми физическими и электротехническими кабинетами и лабораториями.

В стенах этой школы и создал А. С. свой знаменитый радиоприемник.

Попов попал в Электроминную школу в период самой интенсивной работы в области электрификации кораблей. В этой области сплошь и рядом возникали вопросы, которые были не по-плечу рядовому специалисту. В электрической проводке корабля часто появлялись искры. Они во многих местах портили изоляцию и вызывали так называемое „боковое сообщение". Электрическое освещение на корабле часто гасло.

А. С. Попов, молодой ученый, попав прямо с учебной скамьи в практическую обстановку морской технической школы, с головой окунулся в целый поток технических вопросов, требующих немедленного ответа. Он не мог не выделить самого больного, указанного выше, вопроса—о порче изоляции проводов под влиянием искрового разряда. Начав разрабатывать эту тему, А. С. не бросал ее на протяжении 12 лет. Эта работа и привела его к изобретению беспроволочного телеграфа.

Я впервые встретился с А. С. Поповым более сорока лет назад.

Оставленный при университете, я был командирован профессором Петрушевским в распоряжение директора Главной физической обсерватории академика Вильда. В 1894 г. на одном из заседаний физико-химического общества во время перерыва подходит ко мне А. С. Попов и предлагает занять освободившуюся вакансию заведующего физическим кабинетом минного класса в городе Кронштадте. С этого года я и начал работать рука об руку с будущим изобретателем радио.

Попов упорно производил опыты с токами высокой частоты. Весною 1895 г. в руки А. С. попал отчет о знаменитой работе профессора Лоджа о новом способе обнаружения электрических лучей Герца, при помощи незадолго до того открытого профессором Бранли свойства металлических опилок. Эта работа производит на А. С. громадное впечатление, и он со всей своей энергией принимается воспроизводить все то, о чем он только что прочитал, и в процессе этой работы он создает свою знаменитую схему приемной радиостанции. Статью Лоджа читали многие специалисты и многие пытались воспроизвести описанные им опыты, но эти попытки ни у кого не привели к реальным результатам; только такой знаток электрических колебаний, каким был А. С. Попов, мог преодолеть эти трудности и осуществить блестящее изобретение, которое даже теперь, через 40 лет мы еще не можем использовать полностью и в области которого мы ждем все новых и новых завоеваний.

Первые опыты А. С. были очень скромны. Для производства их необходимы были небольшая щепотка железных опилок и средней величины спираль Румкорфа.

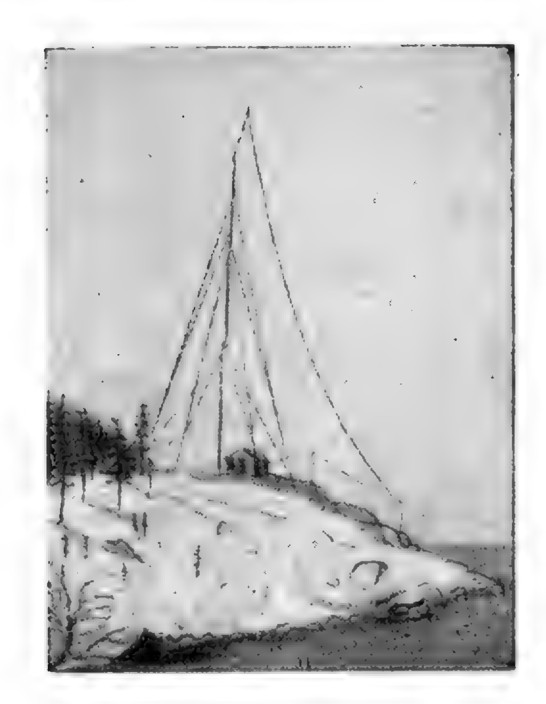
Свои опыты А. С. начал с усовершенствования когерера Бранли и с испытания различных способов автоматического его встряхивания. Металлический порошок, обладающий при обыкновенных условиях очень большим сопротивлением электрическому току, под действием электрических колебаний сразу становится очень хорошим проводником. Благодаря этому в той электрической цепи, в которую введена стеклянная трубочка, наполненная металлическими опилками (так называемый «когерер»), резко увеличивается сила тока, и это появление тока служит признаком того, что на устройство подействовали электромагнитные волны.

Однако, после того как электрические колебания подействовали на когерер, он уже остается проводником и поэтому не может обнаружить последующих импульсов. Чтобы восстановить это ценное свойство, профессор Лодж всякий раз сам встряхивал металлический порошок при помощи резких ударов. На этот недочет А. С. первый обратил внимание. В своих работах он старался добиться автоматического встряхивания. Сначала для этого он воспользовался движением стрелки гальванометра — прибор действовал неотчетливо. Поэтому он решил пересмотреть конструкцию прибора.

А. С. приходит мысль ввести в схему автоматическое встряхивание при помощи электромагнитного реле.

Прибор в новой конструкции при испытании дает блестящие результаты. Каждый импульс электромагнитных волн, а значит и каждый электрический разряд, создавший эти волны, воспринимается установкой. Так создал А. С. свою знаменитую приемную станцию. Чувствительность приема при этом зависела от чувствительности реле и могла быть значительно повышена. Но главным достоинством новой схемы было отчетливое действие прибора. На каждую небольшую искру приемная станция отвечала на далеком расстоянии коротким звонком. Молоточек электрического звонка в приборе А. С. одновременно и встряхивал и ударял по чашке звонка и тем давал знать, что электрические колебания подействовали на приемную радиостанцию.

Приемная радиостанция была готова, и теперь перед А. С. встала задача — испытать дальность ее действия.

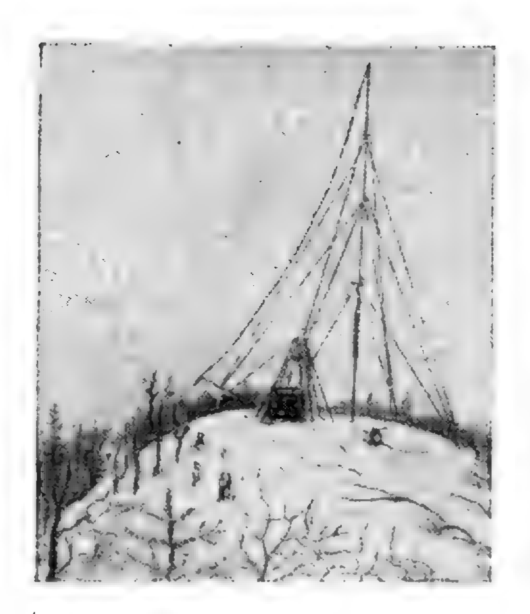


Радиостанция в Котке

Первые опыты в этом направлении А. С. производил в двух физических кабинетах Электроминной школы. В одном кабинете была установлена маленькая передающая станция, состоящая всего только из одной спирали Румкорфа. Между электродами этой спирали проскакивала искра не длиннее 2—3 *мм*. Приемная станция помещалась в соседней комнате. На каждый искровый разряд станция отвечала звонком. Первые опыты, произведенные с грубым реле и с грубым когерером, дали небольшую дальность передачи. В конце большой комнаты приемная станция уже не отзывалась на искру. При этих опытах А. С. отметил, что те электрические провода, которые были проложены вдоль одной стены физического кабинета, очень облегчили передачу. Приемная станция, поставленная вблизи них, давала звонки на большем расстоянии, чем вдали от них.

Электрические провода обладали, как оказалось, направляющим действием для электромагнитных волн. Этот факт привел А. С. к мысли о необходимости приемного провода. Как ни малы были результаты первых испытаний, они все-таки показали А. С. все, что нужно делать дальше. Надо было увеличить чувствительность когерера подбором соответствующего порошка и поднять чувствительность реле. После этих усовершенствований приемная радиостанция А. С. приняла свой окончательный вид. Теперь она отзывалась на каждую искру не только в первых двух комнатах, но и во всех соседних помещениях. Было обнаружено, что стены здания не мешали приему. После этих опытов А. С. решил вынести свой прибор в сад и здесь произвел последние опыты за этот сезон.

А. С. опасался, что густая листва сада должна мешать передаче и, чтобы избежать этого, он накидывал на деревья тонкую медную проволоку, не соединяя ее с прибором. Так комбинируя опыты, А. С. добился того, что звонок его станции возникал при каждом действии искры на всем протяжении сада.



Радиостанция на о. Гогланд

Видоизменяя свои опыты с приемной радиостанцией в поисках наибольшего эффекта, А. С. на игрушечном воздушном шаре подымает тонкую медную проволоку и конец ее присоединяется к приемной установке. Во время опытов в окрестностях Петербурга происходили грозовые разряды. Эти разряды были отмечены на приемной станции непрерывным звонком. Когда А. С. заменил звонок регистрирующим барабаном, то на его бумаге он получил отчетливые записи приближающейся грозы на расстоянии около 30 *км*.

Так возникла приемная радиостанция А. С., примененная на первых порах для регистрации грозовых разрядов. Обо всех этих результатах А. С. доложил 7 мая 1895 г. в заседании физического отделения Физико-химического общества в Санкт-Петербурге.

Этот день, когда впервые научный мир познакомился с замечательным открытием А. С., и признан днем изобретения радиотелеграфа.

Летом А. С. Попов всегда уезжал в Нижний-Новгород заведывать электрической станцией на ярмарке, и потому продолжение опытов по радио на судах флота было поручено мне. За границей в 1897 г. уже была установлена радиосвязь на расстоянии 12 *км*, и потому морское ведомство решило летом продолжать зимние опыты на судах учебно-минного отряда во время его практического плавания на Транзундском рейде в окрестностях города Выборга.

Опыты производились на учебных судах «Африка» и «Европа» и между радиостанцией, установленной на острове Теккерсари.

О всяком произведенном опыте я подробно писал в Нижний-Новгород А. С. Попову и от него часто получал ответы и указания. В своих письмах А. С. постоянно напоминал, чтобы я не жалел денег на опыты и тратил его кронштадтское жалованье. Высшее морское командование не верило в будущее радио и на просьбу об отпуске средств ответило: «*На такую химеру денег не отпущу*».

1899 год должен быть особо отмечен в истории изобретения радиотелеграфа.

20 мая 1899 г. совершенно случайно была обнаружена возможность приема радио на телефон.

В 1899 г. главное инженерное управление разрешило вести опыты по радиотелеграфу между фортами крепости Кронштадта, а так как весною 1899 г. Попов был командирован за границу, то подготовительные опыты были поручены мне и моему помощнику — начальнику крепостного телеграфа капитану Д. С. Троицкому.

Первые подготовительные опыты было решено производить между фортом «Константин» и ближайшим к нему фортом «Милютин». Приемный провод, поднятый на форту «Милютин», оказался слишком мал, и сигналы, посылаемые с форта «Константин», не были обнаружены на приемной станции, так как приборы не обладали достаточной чувствительностью. Для выяснения причины неудачи решено было проверить исправность приемной цепи, и вот при этой попытке телефон введенный мною вместо реле, вдруг совершенно отчетливо обнаружил все посылаемые сигналы.

Опыт с приемом на телефон был повторен 31 мая. Мы изготовили шлюпку с небольшой мачтой. Перед отходом шлюпка стояла перед самым фортом «Константин», т. е. вблизи отправительной станции, но телефон на этот раз не обнаружил ни одного сигнала.

Единственное об'яснение неудачи заключалось в том, что энергия, действовавшая на когерер, была слишком велика.

Поверочный опыт, произведенный мною 1 июня в физическом кабинете минного класса, вполне подтвердил это предположение.

Две индукционные катушки поочереди давали искру разных размеров, и телефонный приемник, поставленный в конце комнаты, обнаруживал только сигналы, создаваемые слабой искрой. Таким образом было установлено новое свойство когерера, а именно выяснилось, что при слабых импульсах когерер по прекращении воздействия снова приходит в первоначальное состояние и, следовательно, приобретает способность принимать следующий импульс. Последнее обстоятельство дало возможность при приеме телеграмм на телефон обходиться без встряхивания. Схема приемной станции стала значительно проще. Чувствительность нового способа была подтверждена еще раз 11 июня, когда сигналы форта «Константин» были приняты на расстоянии 26 *км* в селении Лебяжье.

14 июня вернулся из-за границы А. С., и опыты возобновились в более широком масштабе. Приемная станция была перенесена на миноносец № 115, находившийся под командой лейтенанта Е. В. Колбасьева.

Опыты начались с испытания приемной станции типа 1899 г., изготовленной в мастерской Колбасьева. Эта станция дала дальность приема на телеграфную ленту около 3 *км*, тогда как наибольшая дальность при приеме на телефон равнялась 37 *км*. Изобретение приема на телефон далеко раздвинуло пределы радиосвязи, и после этого новые завоевания в области радио стали быстро следовать одно за другим.

Первое практическое применение радиотелеграфа имело место в январе 1900 г. Поздней осенью 1899 г. броненосец береговой обороны «Адмирал Апраксин» сел на камни у острова Гогланд. Для успешной работы по спасению корабля надо было связать остров Гогланд с материком, и эта работа была поручена А. С. Попову. 20 декабря 1899 г. были высланы две партии: одна, в которую входили я и капитан А. М. Залевский, на остров Гогланд и другая, в которой находились сам А. С. Попов и лейтенант А. С. Реммерт, — в город Котку, на финляндский берег. Мачта высотой в 48 *м* и раз-

борный домик для станции на острове Гогланд были доставлены на ледоколе «Ермак» 14 января 1900 г. К утру 24 января мачта была установлена и в тот же день была налажена радиосвязь на расстоянии 47 *км* через залив, сплошь покрытый льдом. Первое время А. С. Попов пытался наладить прием по первой своей схеме с записью знаков Морзе на телеграфную ленту, но этот более грубый способ приема не мог быть применен и пришлось всю связь поддерживать при помощи приема на телефон.

24 января 1900 г. в 2 часа пополудни Гогландская радиостанция получила первую официальную телеграмму из Котки:

Командиру «Ермака». Около Лавенсари оторвало льдину с рыбаками. Окажите помощь. «Авелан».

Ледокол «Ермак» отправился на поиски, и 27 человеческих жизней были спасены благодаря радио.

За всю свою работу станции отправили 440 официальных телеграмм, из которых наиболее длинная имела 108 слов. Эта передача продолжалась до апреля, когда броненосец «Апраксин» был снят с камней.

Результаты работы Гогландской установки превзошли все самые смелые ожидания изобретателя радио. Все газеты были полны самыми подробными описаниями блестящего завоевания новой техники, и теперь уже не только специалисты, но и всякий, кому дороги успехи науки, желал познакомиться с новым миром непонятных явлений.

А. С. получает много приглашений прочитать лекции о своем изобретении, и после Гогланда начались наши с ним многочисленные паломничества из Кронштадта в Петербург для популяризации радио. На первой лекции огромная старая аудитория физического кабинета Петербургского университета была сплошь переполнена высшими военными чинами и представителями профессуры.

Следующие лекции были прочитаны в телеграфной роте, в кают-кампаниях гвардейских сапер и флота. После Гогланда настал период общего увлечения радио.

После блестяще законченного первого опыта практической радиосвязи А. С. Попову стало ясно, что причины частого срыва радиосвязи и лежат в недочетах отправительной станции. Настало время испытать давно уже задуманную им новую схему приема и отправления. Эти опыты производились во время плавания Черноморского флота по пути его рейса из Севастополя в Новороссийск. Два броненосца «Георгий Победоносец» и «Синоп» были специально назначены для испытания новых радиоустановок. «Синоп» как флагманский корабль шел впереди всей эскадры, а «Георгий Победоносец», на котором мне пришлось производить все опыты, выходил из общего строя, насколько это позволяла дальность действия новых станций. Опыты продолжались без перерыва двое суток — 20 и 21 августа 1901 г.

В результате настойчивой работы удалось достигнуть небывалой для того времени дальности радиосвязи на расстоянии в 60 миль. Мне и А. С. пришлось стоять на радиовахте без перерыва все 48 часов.

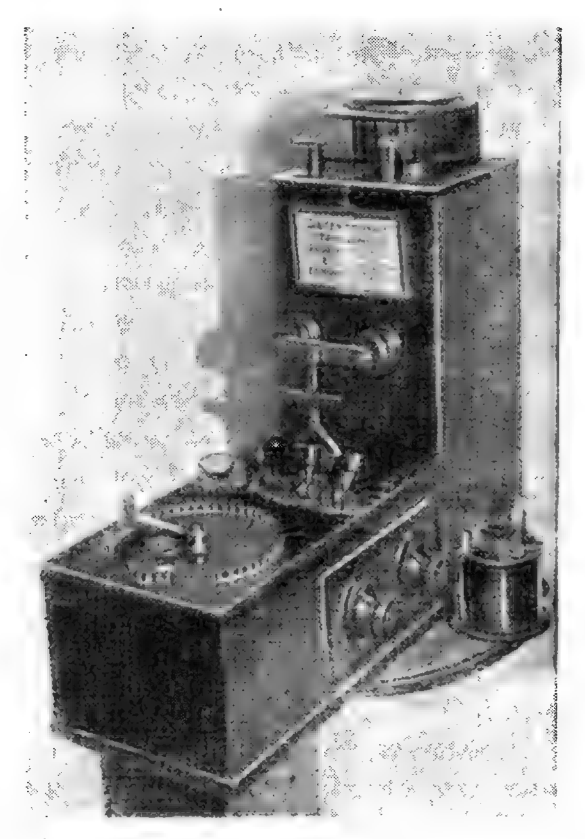
Обед, ужин, чай нам подавали в радиорубку. Завоевание все большего и большего расстояния было так заманчиво, что ни качка, ни порывы ветра, ни бессонные ночи не могли остановить начатой работы.

Придя в Новороссийск, я и А. С. Попов должны были спешить на вокзал, чтобы уехать в Ростов-на-Дону, где А. С. было предложено установить две радиостанции. Эти станции должны были сообщать в город о высоте воды в начале морского канала.

Последние завоевания в области радио имели для А. С. самые неожиданные результаты. Достигнутая дальность передачи в 60 миль была признана достаточной для применения радиосвязи на кораблях флота, поэтому все дальнейшие опыты были остановлены и работа по вооружению кораблей радиоустановками была передана заграничным фирмам.

А. С. Попова из морского ведомства перевели в почтово-телеграфное ведомство и назначили профессором физики Электротехнического института. Мне было предложено обучать первые кадры радистов. Ни в одну из многочисленных комиссий по вооружению судов А. С. Попова уже не приглашали. Его совершенно устранили от этой работы, а так как я заменил А. С. в морском ведомстве и был в курсе всех новых установок, то мне приходилось часто информировать опального профессора о всей текущей работе. Наступил 1905 г. Студенты Электротехнического института выбирают А. С. своим директором и А. С. отдает все свое время на борьбу за права своих учеников. После одного из бурных разговоров с министром А. С. Попов приезжает расстроенным поздно вечером домой, просит устроить себе ванну и в ней умирает от кровоизлияния в мозг.

Изобретатель радио умер 31 декабря 1905 г. на 46-м году своей жизни. Так рано закончилась полная многочисленных невзгод жизнь человека, подарившего нам могучее средство связи.



Детекторный приемник 1914 года. Вес около 2 пудов, стоимость 750 руб.



Первые любительские приемники

Л. Кубаркин

Сорокалетний юбилей изобретения радио, который мы отмечаем сейчас, является хорошим поводом для подведения итогов достижений во всех областях столь многогранной теперь радиотехники. В эти юбилейные дни будет небезынтересным сделать также краткий обзор конструкций радиолюбительской аппаратуры. Это особенно уместно, потому что наше радиолюбительство также может отпраздновать в этом году одиннадцатилетний юбилей своего существования — радиолюбительство как массовое движение началось у нас летом 1924 г.

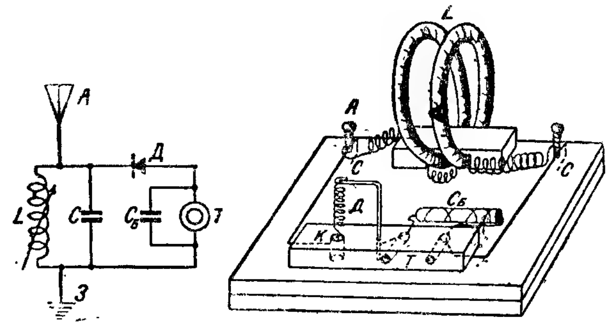


Рис. 1. Первый любительский приемник, описанный в № 1 журнала «Радиолюбитель» за 1924 г.

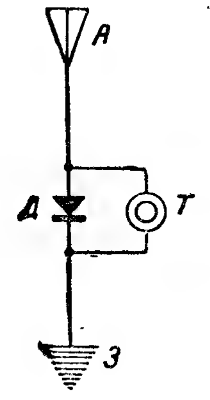


Рис. 2. Наиболее простая схема из всех когда-либо описанных

Разумеется, невозможно сделать обзор всех схем, применявшихся в радиолюбительской практике, так как их велнкое множество. Если бы собрать все схемы, которые были описаны в журналах „Радиолюбитель", „Друг радио", „Новости радио", „Радио всем", „Радio" и „Радиофронт", то получилась бы коллекция из многих тысяч схем. Разобрать такое количество схем не представляется никакой возможности, поэтому мы ограничимся схемами только тех приемников, которые были наиболее популярны и получили среди радиолюбителей наибольшее распространение.

Если не считать тех двух-трех схем любительских приемников, которые были помещены в журнале «Техника связи» еще до «официального» возникновения радиолюбительства и мало кому известны, то исторически первым, специально радиолюбительским, приемником имеет право считаться «Первый приемник радиолюбителя», сконструированный т. Огановым и описанный в № 1 журнала «Радиолюбитель» за 1924 год.

Схема и внешний вид этого приемника показаны на рис. 1. Приемник детекторный, собранный по наиболее примитивной схеме. Колебательный контур состоит из вариометра L и постоянного конденсатора С. Приемник был рассчитан на прием фиксированной волны 3 200 *м*, на которой в то время работала станция им. Коминтерна. Изменением самоиндукции вариометра можно было получить небольшую расстройку от волны 3 200 *м*, необходимую для приспособления приемника к антенне и для компенсации погрешностей в изготовлении. Все детали приемника — вариометр, конденсаторы и детектор — самодельные.

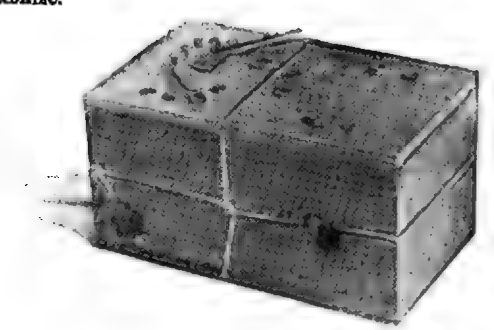


Рис. 3. Историческая редкость — любительский приемник, запломбированный Наркомпочтелем

Этот «Первый приемник радиолюбителя», несмотря на всю свою простоту, показался многим слишком сложным. Поэтому в № 3 того же журнала за 1924 год была т. Михальчуком предложена более простая схема, изображенная на рис. 2. Эта схема не могла получить распространения, и мы упоминаем о ней только потому, что она с полным правом может называться наиболее простой из всех схем. Состоит она из детектора и параллельно присоединенного к нему телефона. Такой приемник не имеет органов настройки, поэтому он пригоден для работы только в тех местностях, где имеется одна вещательная станция. При большой антенне он может дать сравнительно сносный прием.

В первое время существования радиолюбительства радиовещательные программы передавала

только одна станция — им. Коминтерна, работавшая на волне 1 500 *м*. Радиолюбителям разрешалось строить приемники, имевшие настройку только лишь до 1 500 *м*. При получении разрешения на право пользования приемником надо было пред'явить самый приемник, при этом проверялся его диапазон, и если устанавливалось, что диапазон не имеет отклонений от указанного больше узаконенных допусков, то приемник опечатывался и вместе с разрешением возвращался владельцу. Такой опечатанный приемник — реликвия зари радиолюбительства — изображен на рис. 3.

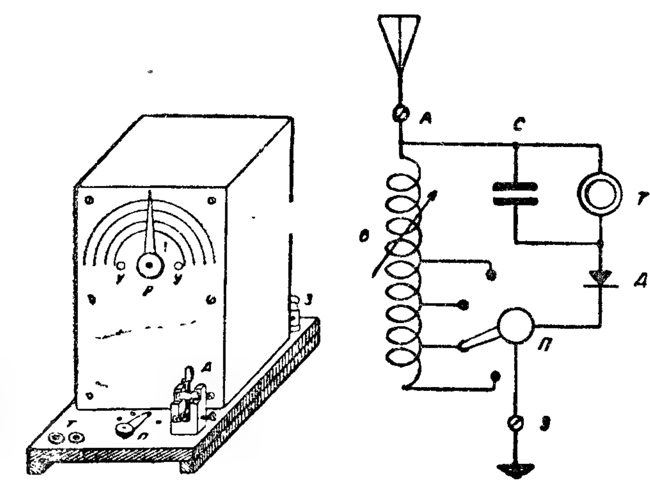


Рис. 4. Приемник Шапошникова

После «Первого приемника радиолюбителя» было предложено несколько конструкций детекторных приемников. В Москве были распространены в довольно большом количестве детекторные приемники в небольших деревянных портсигарах, образец которых был разработан радиосекцией Мосгуботдела союза совторгслужащих. Но первым действительно массовым и заслужившим огромную популярность детекторным приемником был приемник инж. С. И. Шапошникова, описание которого было помещено в № 7 журнала «Радиолюбитель» за 1924 год. Схема и внешний вид этого приемника изображены на рис. 4.

Схема этого приемника проста, но он был правильно сконструирован и давал хорошие результаты. Его недостатком были слишком большие размеры катушки и, следовательно, всего приемника. Теперь в такие размеры любитель вместил бы двухламповый приемник с полным питанием от сети и с громкоговорителем. Но в то время с «габаритами» приемников не считались, и «Шапошников» признавался всеми верхом совершенства.

Грубая настройка в этом приемнике осуществлялась переключением секций катушки, плавная — вращением варнометра.

В течение ряда лет приемник Шапошникова оставался популярнейшим приемником. Ни одна из предлагавшихся впоследствии конструкций детекторных приемников не получила такого распространения.

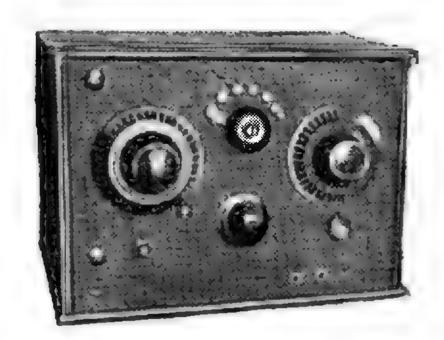
В первые годы радиолюбительства ламповых приемников было мало. Строились ламповые приемники преимущественно кружками по различным схемам, но единого типа массового любительского лампового приемника не было. Первым таким приемником явился одноламповый регенератор, который впервые был описан в книге «Одноламповый регенератор», вышедшей в 1927 г., и затем описывался много раз в журналах и повторных изданиях этой книги.

Схема и внешний вид этого регенератора показаны на рис. 5. Приемник этот был прост и дешев. Он был повторен любителями во многих тысячах экземпляров и в течение нескольких лет был широко распространен среди любителей.

Схема его является нормальной регенеративной схемой без излишних усложнений. Грубая настройка производилась переключением секций катушки, а плавная — переменным конденсатором. В условиях небольшого количества работавших тогда радиовещательных станций его избирательность была достаточна для их разделения, громкость по тогдашним понятиям была вполне удовлетворительна, а большая чувствительность позволяла принимать большое количество своих и иностранных станций.

Из многоламповых приемников того времени нельзя назвать ни одного, который мог бы претендовать на название особенно популярного. Массовому радиолюбителю была еще не под силу постройка многолампового приемника — и дорогого, и сложного. Большинство ограничивалось добавлением к регенератору одного или двух каскадов усиления низкой частоты.

В эти переходные годы завоевали довольно большую популярность приемники на двухсеточных лампах. Интерес к двухсеточным лампам об'ясняется тем, что эти лампы требовали очень малого анодного напряжения. В качестве анодной батареи для двухсеток совершенно достаточно двух-трех батареек от карманного фонаря или нескольких самодельных элементов.



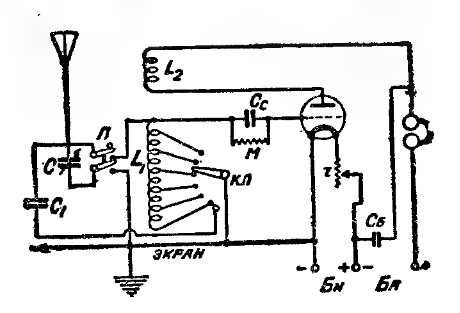


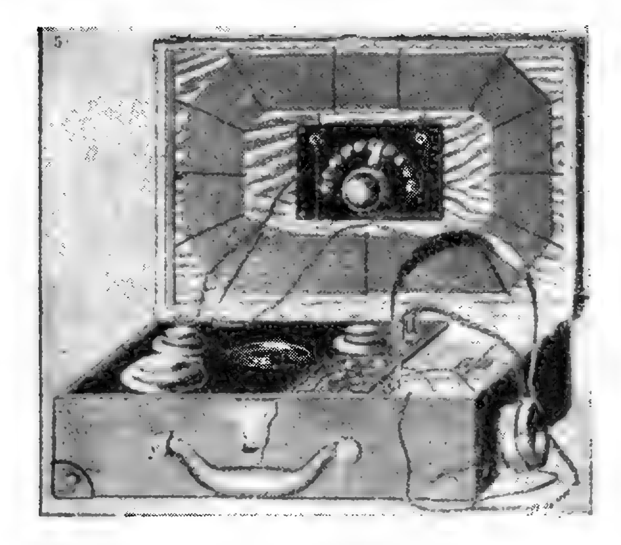
Рис. 5. Одноламповый регенератор Кубаркина

Из приемников, работавших на двухсетках, надо назвать три, пользовавшиеся наибольшей популярностью: передвижку Немцова (рис. 6), изодин Семенова (рис. 7) и одноламповый приемник с полным питанием от сети (рис. 8).

Передвижка Немцова была описана в газете «Новости радио» и в специально выпущенном плакате. Передвижка эта одноламповая с обратной связью, регулирующейся реостатом накала. Передвижка вследствие своей легкости и компактности (она монтировалась в небольшом чемодане) была очень удобна для экскурсантов, отпускников и т. д.

Приемник Семенова при малом анодном напряжении давал возможность производить прием дальних станций на громкоговоритель. Если бы выпуск двухсеточных ламп не был прекращен, то приемник Семенова безусловно и в настоящее время мог бы рассчитывать на большое распространение, преимущественно конечно в сельских местностях.

Одноламповый приемник на двухсетке (рис. 8) был описан в № 17—18 журнала «Радиолюбитель» за 1926 год. Этот приемник интересен тем, что он является нашим первым приемником, хо-



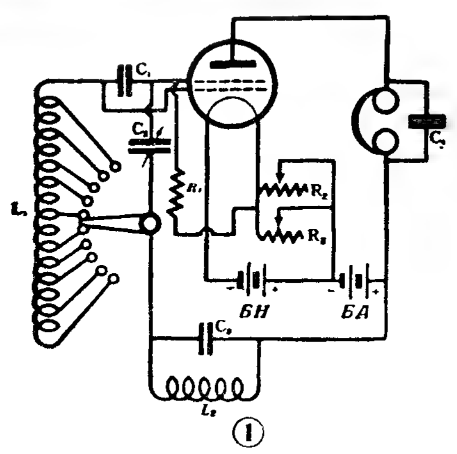
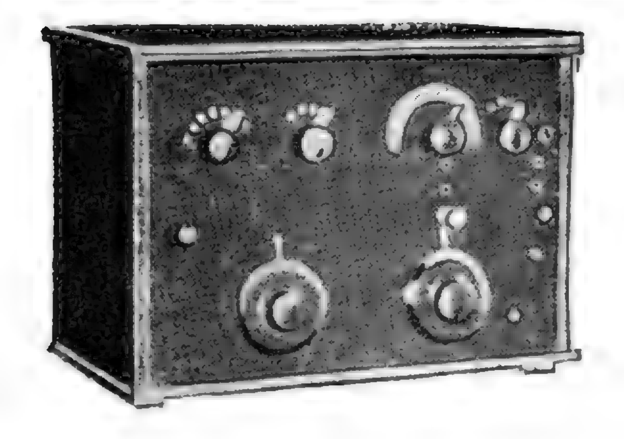


Рис. 6. Передвижка Немцова

рошо работавшим на полном питании от сети переменного тока (подогревных ламп в то время еще не было). Вследствие этой своей особенности при-



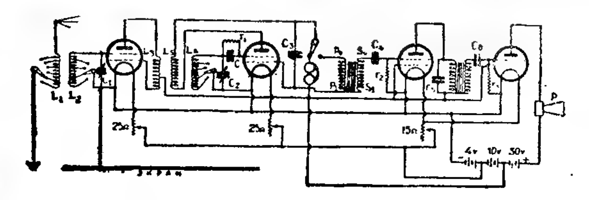


Рис. 7. Изодин Семенова

емники такого типа нашли широкое распространение в городах.

Переломным годом в развитии радиолюбительских приемников был 1930 год, который ознаменовался выпуском экранированных ламп. Появление этих ламп закончило период простеньких одноламповых и двухламповых приемников и положило начало «эре» экров — больших многоламповых приемников, имеющих хорошую избирательность и чувствительность и рассчитанных на

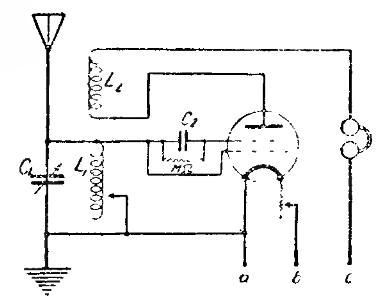


Рис. 8. Первый любительский приемник, полностью питавшийся от сети переменного тока

громкоговорящий прием дальних станций. Экры были в то время относительно вполне современными приемниками. С переходом на экры радиолюбители резко уменьшили спрос на телефонные трубки, зато спрос на громкоговорители столь же резко возрос.

Первым нашим экром был ЭКР-1, описание которого было помещено в № 7—8 журнала «Радиолюбитель» за 1930 год (рис. 9). Этот приемник был еще очень примитивен по схеме и главным образом по конструкции, работал он на сменных сотовых катушках, многое в нем с нашей сегодняшней точки зрения было неудобно и технически неуклюже. Но все же это был наш первый серьезный приемник, приемные качества которого были значительно выше, чем у современных ему фабричных приемников.

К этому времени в радиолюбительстве произошел серьезный перелом. Было накоплено много знаний и много опыта. Конструирование приемников перестало вестись наудачу, в порядке слепого экспериментирования. Началось, так сказать, «планомерное наступление на приемник», которое продолжается и по настоящее время. На этом

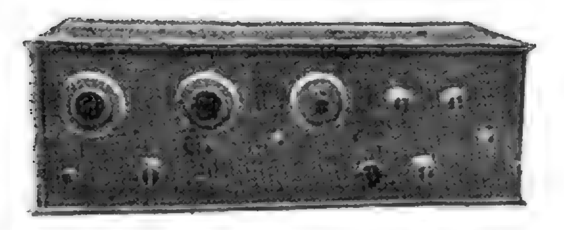


Рис. 9. ЭКР-1

пути были и победы, были и поражения. Не все конструкции, описывавшиеся в журналах, были одинаково удачными, но в каждую из них вносилось что-нибудь новое, принципиально улучшающие схему или конструкцию. Эти последние годы, годы борьбы за высококачественные приемники, характеризуются в то же время своего рода соревнованием между любителями и промышленностью. В условиях известной, установившейся стандартности типа приемника шло соревнование в части шлифовки схем и «осовременивання» конструкции приемника. И надо отдать справедливость любителям, что в этом соревновании с промышленностью они обычно были впереди — и экранированная лампа и пентод прежде появились в любительских приемниках. Всяческие мелкие усовершенствования в схемах, вроде применения автоматических смещений, гнезд для включения

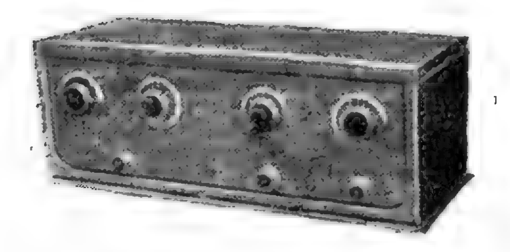


Рис. 10. ЭКР-10

грамофонного адаптера, развязывающих цепей, освещающихся шкал, плоских шкал, и т. д., тоже появлялись раньше в любительских конструкциях и лишь через год-два перекочевывали в промышленные.

Из конструкций последних лет мы отметим две, которые оказались наиболее популярными, — ЭКР-10 (рис. 10) и РФ-1. Основным недостатком приемника ЭКР-10, описанного в № 21—22 журнала «Радиофронт» за 1931 год, было применение сменных катушек. Но катушки эти были хорошего качества и приемник обладал высокой избирательностью и чувствительностью. Несмотря на то, что с момента его опубликования прошло три-четыре года, он до сих пор считается одним из наиболее распространенных любительских приемников.

Но если ЭКР-10 и обладал хорошими приемными качествами, то в конструктивном отношении он уже в момент своего рождения не был вполне современным и очень скоро совершенно устарел. Вместо него надо было дать любителям более современную конструкцию. Отсутствие деталей задержало разработку такого приемника. Лишь в 1934 г. в „Радиофронте“ появилось описание значительно более современного приемника — РФ-1. Этот приемник был и остается по настоящее время вполне современным приемником данного типа.

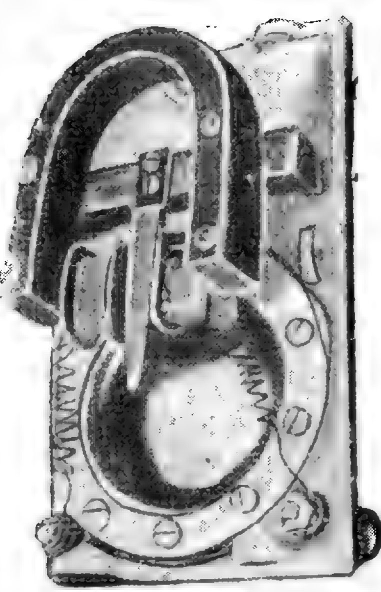


Рис. 12. Механизм говорителя Божко

Перечисляя распространенные любительские конструкции, надо сказать еще о громкоговорителе Божко (рис. 12). Громкоговоритель, предложенный т. Божко (кажется в 1926 г.), в свое время намного превосходил по качеству звучания фабричные говорители и получил чрезвычайно широкое распространение.

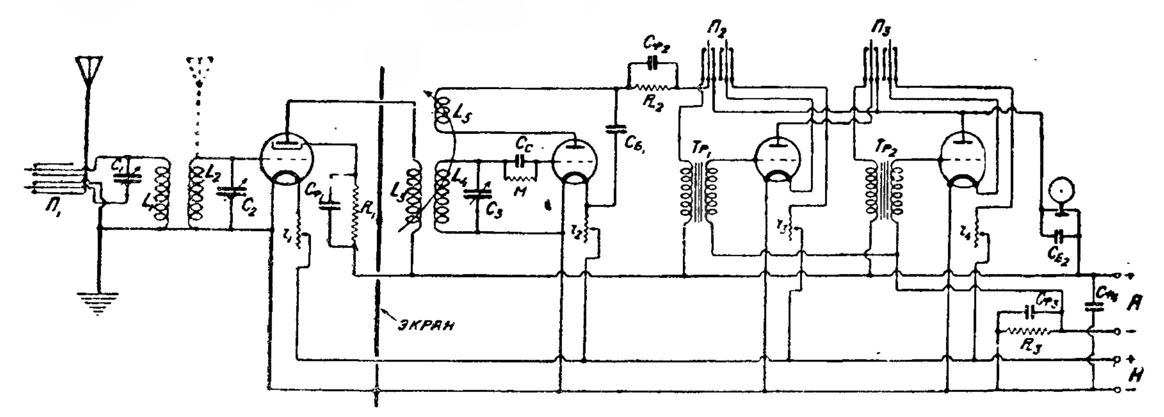


Рис. 11. Схема приемника ЭКР-1



Путь в радио

С. Селин

Прошлой статьей мы «ввели» нашего читателя в мир колебаний. Изучение этой новой для него области явлений имеет чрезвычайно важное значение для понимания работы радиоприемных и передающих устройств. Именно те явления, которые мы иллюстрировали на примере маятника и колебательного контура, имеют самое непосредственное отношение к радиотехнике. Без преувеличения можно сказать, что колебания в радио являются основой всех основ.

С явлениями колебаний радиолюбителю, изучающему радиотехнику, придется встречаться очень часто. Сознательно экспериментирующий любитель должен ясно представлять себе *характер* этих колебаний, их «законы», условия возникновения колебаний, причины, определяющие амплитуду колебаний, и т. д. В этой статье мы постараемся на ряде «житейских» примеров проиллюстрировать основные «колебательные законы».

ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ

В нашей первой статье, в которой разбирались колебания (см. «РФ» № 8), речь шла о собственных или свободных колебаниях, возникающих в колебательном контуре в результате «электрического толчка». Рассматривая эти колебания, мы выяснили содержание основных понятий — амплитуда, период и частота колебаний. Однако свободные колебания — это только наиболее подходящий пример для уяснения общих черт колебательных движений. На практике же радиолюбителю почти не приходится сталкиваться с такими свободными колебаниями. Чаще всего радиолюбителю приходится иметь дело с совсем другим типом колебаний, с так называемыми «вынужденными колебаниями». Для того, чтобы уяснить их характер, воспользуемся и на этот раз примером с маятником.

Предположим, что мы рукой толкнули маятник. От воздействия нашей руки он начал колебаться. Если мы свое воздействие на маятник этим и ограничим, то колебания очень скоро прекратятся. В данном случае мы будем иметь уже известные нам собственные (или свободные) *затухающие колебания*.

Но мы можем не ограничиваться одним первоначальным толчком, а будем периодически действовать на маятник, все время раскачивая его рукой. Этим самым мы вынудим маятник колебаться до тех пор, пока он будет испытывать воздействие нашей руки.

Чем будет определяться в данном случае период колебаний маятника? Он будет определяться периодом внешней силы, воздействующей на маятник. И совершенно понятно, что колебания в данном случае будут *незатухающими*.

Такого рода колебания, период которых навязан извне действующей периодической силой и амплитуда которых поддерживается постоянной именно благодаря действию этой внешней силы, называются „вынужденными“ колебаниями. Примеров вынужденных механических колебаний можно привести очень много. Одним из них могут служить например колебания мембраны телефона под действием переменного тока, протекающего по катушке электромагнита.

Важное для нас различие между собственными и вынужденными колебаниями заключается в том, что собственные колебания из-за наличия трения всегда являются *затухающими*, в то время как вынужденные колебания, благодаря действию внешней силы с постоянной амплитудой, являются колебаниями *незатухающими*.

Все сказанное выше применимо также и к колебаниям электрическим. Проиллюстрируем это опять-таки на примере колебательного контура.

Предположим, что на колебательный контур действует какая-либо переменная электродвижущая сила. В результате ее воздействия на контур в последнем возникнет переменный электрический ток, период которого совпадает с периодом действующей эдс. Этот переменный ток и представляет собой вынужденные электрические колебания.

Мы уже указали, что частота вынужденных колебаний будет совпадать с частотой колебаний внешней электродвижущей силы. Значит она может вовсе не совпадать с частотой тех свободных колебаний, которые возникают в контуре в результате «электрического толчка».

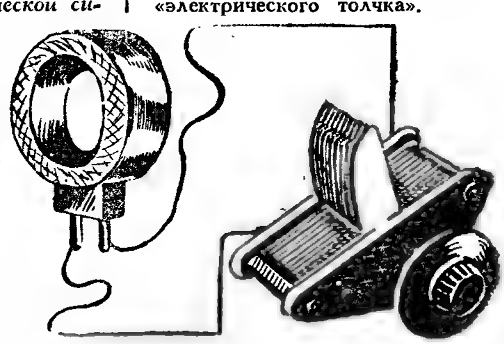


Рис. 1. «Электрический маятник»

Амплитуда же вынужденных колебаний находится в прямой зависимости от амплитуды внешней переменной электродвижущей силы. Если эта сила будет обладать постоянной амплитудой, то постоянную же амплитуду будут иметь и вынужденные колебания. И если амплитуду переменной *эдс* увеличить в несколько раз, то во столько же раз увеличится и амплитуда вынужденных колебаний, создаваемых переменной *эдс* в контуре. Но амплитуда вынужденных колебаний зависит не только от амплитуды внешней *эдс*, но и от частоты внешней *эдс*, вернее от соотношения между частотой внешней *эдс* и частотой собственных колебаний в контуре. Это чрезвычайно существенное для нас обстоятельство мы должны рассмотреть особо.

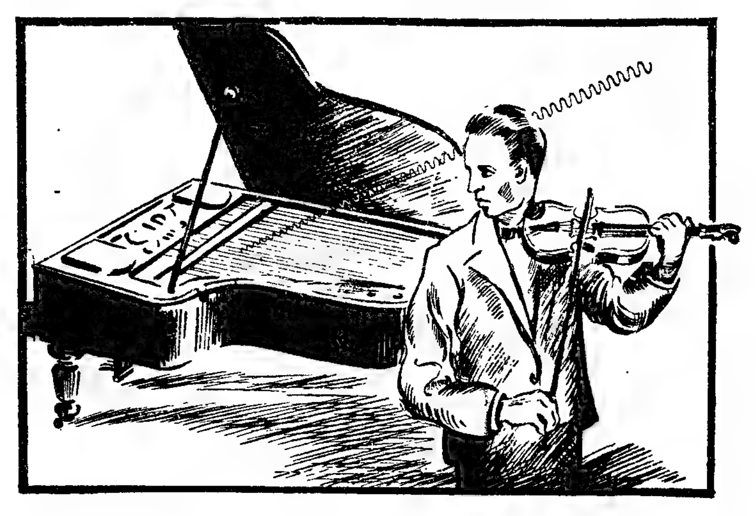


Рис. 2

РЕЗОНАНС

Теперь мы знаем два типа колебаний — колебания собственные и вынужденные. Характер их и различие установлены. Мы знаем также, что частота этих колебаний, вообще говоря, различна. Частота собственных колебаний зависит от величины емкости и самоиндукции контура. Частота же вынужденных колебаний совпадает с частотой внешней электродвижущей силы. Между частотой внешней *эдс* и частотой собственных колебаний контура может существовать любое соотношение. И здесь мы можем быть свидетелями весьма своеобразных и очень важных явлений.

Именно эти особые явления наступают, когда частота вынужденных колебаний совпадает с частотой собственных колебаний контура. А так как такого рода явления очень широко «эксплоатируются» не только в радиотехнике, но и в технике вообще, то мы остановимся на них более подробно.

Разберем сначала случай совпадения частот на примере механических колебаний.

Представьте себе, что вы раскачиваете маятник. Изменяя период внешнего воздействия, вы можете навязать маятнику любой период колебаний. Частота в данном случае может быть какой угодно. Но внимательно наблюдая за ходом раскачивания маятника, мы легко можем заметить, что толчки дают наибольший размах маятнику тогда, когда они происходят «в такт» с колебаниями маятника, т. е. при совпадении частоты внешней силы и частоты собственных колебаний. Если же частоты эти не совпадают, то некоторые толчки подгоняют маятник и усиливают его колебания, между тем как другие толчки, наоборот, оказываются направленными навстречу движению маятника и будут способствовать лишь уменьшению его размахов. Такой «разнобой» в колебаниях приведет к тому, что амплитуды вынужденных колебаний будут меньше, чем при совпадении частот.

Случаи, когда происходит совпадение частот, что приводит к резкому увеличению амплитуды вынужденных колебаний, носят название *явлений резонанса.*

Если мы присмотримся к многообразным явлениям, происходящим в природе, то легко убедимся, какое большое распространение имеет явление резонанса, как широко его «эксплоатируют» и как часто приходится с ним бороться.

Не каждый радиолюбитель знает например, что нельзя воинской части в обычном порядке («в ногу») маршировать через мост. Пройти части через легкий мост по всем правилам «строевого искусства»—большой риск, который может кончиться катастрофой. И это вполне понятно.

Под действием нагрузки (веса людей) мост немного прогнется, но этот прогиб будет мал и ничем не будет угрожать мосту. Но совершенно другая картина получится, если на мост будет воздействовать не постоянная нагрузка, а периодические толчки, создаваемые мерным ходом идущей «в ногу» воинской части. При совпадении периода толчков, получаемых от прохождения части, с периодом собственных колебаний моста мы получим увеличение амплитуды последних. Мост начнет быстро раскачиваться. И, несмотря даже на незначительную силу толчков, получаемых от прохождения воинской части, мост может раскачаться настолько, что рухнет.

Разрушение моста будет результатом... резонанса, т. е. совпадения частоты собственных колебаний моста с частотой вынужденных колебаний.

Примеров механического резонанса можно привести очень много. Чрезвычайно ярким примером является случай из музыкальной практики.

Предположим, что вы настраиваете свою скрипку, пользуясь при этом «услугами» рояля. Вы легко заметите, что

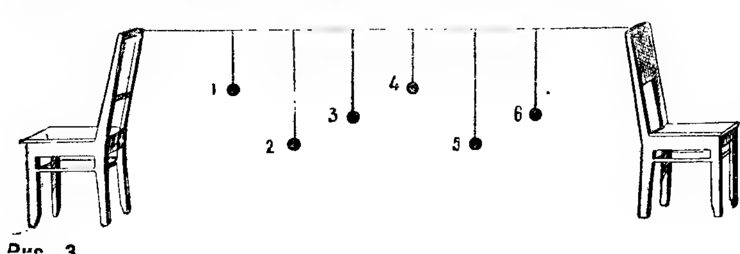


Рис. 3

струны рояля будут «откликаться», правда очень тихо, на определенные звуки вашей скрипки. Пусть какая-либо струна скрипки настроена на один тон с одной струной рояля. Если мы заставим звучать эту струну скрипки, то немедленно начнет колебаться совпадающая с ней по тону струна рояля (рис. 2), в то время как все остальные будут неподвижны. Совпадение тонов — это и есть совпадение частот, и значат наблюдаемое явление есть явление резонанса.

Наконец мы рекомендуем читателям проделать такой простой опыт. Возьмите два стула и протяните между ними проволоку. Натянуть ее нужно достаточно туго. Затем на разных местах ее, примерно так, как это сделано на рис. 3, подвесьте маленькие грузики. Сделав все это, проделайте следующий опыт.

Толкните маятник 3. Маятник придет в движение, начнет колебаться. Но вы сразу же заметите, что он не одинок, а вместе с ним начал сильно раскачиваться и маятник 6, имеющий одинаковую с маятником 3 длину. В то же самое время остальные маятники будут раскачиваться очень слабо. Об'ясняется это тем, что через общую проволоку, натянутую между стульями, колебания маятника 3 передаются всем другим маятникам и заставляют их колебаться. При этом наиболее сильные колебания будет совершать тот маятник, период собственных колебаний которого совпадает с периодом действующего маятника, т. е. маятник той же длины.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РЕЗОНАНС

До сих пор мы рассматривали вынужденные колебания и явления резонанса на примере маятника, скрипки, системы маятников, т. е. в различных случаях механических колебаний. Но все наши рассуждения в такой же мере применимы и к электрическим колебаниям.

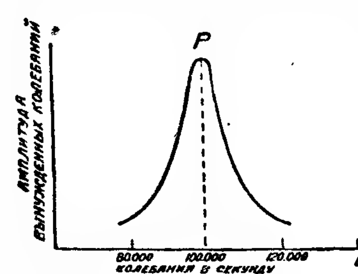


Рис. 4

Здесь, так же как и в случае механических колебаний, может иметь место явление резонанса.

Резонанс в радиотехнике играет чрезвычайно важную роль. И недаром говорят, что резонанс — «душа» радиотехники. В сущности говоря, без резонанса даже трудно представить себе существование радиосвязи. Именно благодаря резонансу радиолюбитель имеет возможность настраивать свой приемник на ту или иную радиостанцию. Именно резонанс позволяет отстраиваться от нежелательной станции, принимать только ту станцию, которую нужно, а не весь мощный радиоговор эфира.

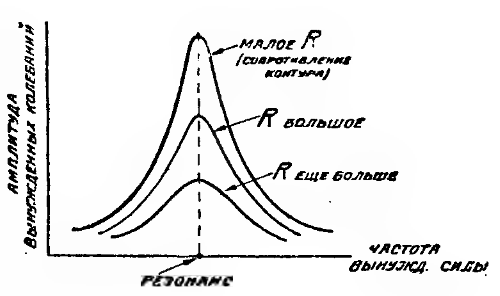


Рис. 5

При совпадении частот, т. е. в случае резонанса получается наибольшая амплитуда вынужденных колебаний.

Амплитуды вынужденных электрических колебаний будут наибольшими при резонансе и уменьшаются при удалении от резонанса (т. е. от совпадения частот). При этом чем больше разница между частотой вынуждающей силы и собственной частотой контура, тем меньше будет амплитуда вынужденных колебаний. Такого рода зависимость можно изобразить графически, что и сделано нами на рис. 4.

Как видно из рис. 4, по горизонтальной оси отложены частоты вынуждающей силы, а по вертикальной — амплитуды колебаний в контуре. Кривая, изображенная на рис. 4, показывает зависимость между амплитудой и частотой вынужденных колебаний. «Вершина» этой кривой, обозначенная P, определяет ту наибольшую амплитуду вынужденных колебаний, которая получается при совпадении собственной частоты контура с частотой вынужденной силы. Эта точка находится в нашем примере в том месте, где у нас отложено 100 000 колебаний в секунду. Здесь мы будем иметь наибольшую амплитуду. Что касается амплитуды колебаний вправо и влево от этой точки, то они будут уже меньше. И чем больше частота вынуждающей силы будет отличаться от частоты контура, т. е. чем дальше от P будет находиться эта точка, тем меньше будет амплитуда вынужденных колебаний. Спадание кривой в обе стороны от P и отражает это уменьшение амплитуды вынужденных колебаний.

Кривая, которая изображена на рис. 4, называется обычно *кривой резонанса*. Она дает возможность судить о существующей зависимости между частотой вынуждающей силы и амплитудой вынужденных колебаний в колебательном контуре.

Характер кривой резонанса определяется теми свойствами, которыми обладает колебательный контур. И среди этих свойств первое место принадлежит сопротивлению контура.

Влияние сопротивления на кривую резонанса заключается в том, что увеличение сопротивления уменьшает амплитуду вынужденных колебаний, но уменьшает ее по-разному в разных местах кривой. Именно наиболее сильно влияет сопротивление при резонансе — с увеличением сопротивления наибольшая амплитуда вынужденных колебаний заметно падает. Амплитуды же колебаний, получающиеся при несовпадении частот, уменьшаются не так резко.

Поэтому с увеличением сопротивления середина резонансной кривой опускается быстрее, чем ее края — кривая резонанса притупляется (рис. 5).

Итак, чем меньше сопротивление, а значит и собственное затухание колебательного контура, тем выше его резонансная кривая и тем она острее.

Резонансная кривая — наглядная характеристика качества колебательного контура. С такого рода кривыми радиолюбителю придется в дальнейшем часто иметь дело. Подробный анализ такого рода кривых приводит к весьма поучительным выводам. К этому вопросу мы вернемся в наших дальнейших статьях, когда будем разбирать работу радиоприемника.



«Холодная лампа и рассекатель изображений»

С. Чумаков

Радио исполнилось уже 40 лет. Но, несмотря на свои «пожилые годы», это все же самая молодая и быстро растущая область техники. Немало замечательных страниц написано о его блестящем будущем, о его исключительных возможностях.

С каждым днем радиотехника движется вперед, прочно завоевывая все новые и новые области. И трудно, даже невозможно предугадать, что принесет завтрашний день на фронте радио, какое неожиданное, ставящее все «на голову» изобретение будет опубликовано.

Прогресс радиотехники идет непрерывно. И нередко случается так, что те явления, с которыми боролись еще вчера, сегодня уже играют положительную роль, обусловливают дальнейший размах радиотехнической мысли.

До сих пор в большинстве электронных приборов вакуумная техника ведет самую «ожесточенную» борьбу с так называемым динатронным эффектом. Нет ни одной книги, в которой разбирается работа радиоламп и где бы не «заклиналась» вся вредность динатронного эффекта. И до последнего времени практически почти не удавалось использовать в электронных приборах это крайне отрицательное явление. Долгое время совершенно отсутствовали какие-либо сведения о работах по использованию динатронного эффекта.

И лишь недавно в заграничной печати начали появляться сообщения о новом изобретении американца Фарнсворта, который в своих работах использовал явление динатронного эффекта. Это изобретение, принципы, на которых оно основано, открывает буквально новую страницу в электронной технике.

Изобретение Фарнсворта уже не проект, не опыты лабораторного порядка, а осуществленная на практике система. С работами Фарнсворта *лично* ознакомился, находясь в Америке, начальник радиоуправления НКС В. Шостакович. Наконец по принципу системы Фарнсворта в Англии осуществляется катодное телевидение фирмой Берда.

ДВА ВАЖНЫХ ПРИБОРА

Над разрешением проблемы — использование динатронного эффекта — Фарнсворт работает сравнительно давно. Однако его работы получили блестящее завершение только в 1934 году. И в этом же году он опубликовал первые результаты своих работ, несколько месяцев остававшиеся, как ни странно, совершенно незамеченными мировой радиопечатью.

В работах Фарнсворта и его системе телевидения представляют исключительный интерес два прибора.

Первый прибор Фарнсворта, примененный им для целей телевидения, называется «Имедж диссектор», что означает в переводе на русский язык «рассекатель изображения». Он представляет собой комбинацию фотоэлемента и катодной трубки, которая является, как известно, наиболее важным прибором в телевизионном приемнике, так как с ее помощью происходит разложение изображения. В этой необычной комбинации Фарнсворт осуществил оригинальное совместительство. Он придал катоду фотоэлектрические свойства, который таким образом не только служит катодом, но и выполняет те же самые функции, что и обычный фотоэлемент. Точно так же, как и в обычной катодной трубке, в приборе Фарнсворта получается поток летящих от катода к аноду электронов, отклонение которых может быть произведено под влиянием электрического или магнитного полей. Таким образом Фарнсворт изменил и самый метод получения электронов. В его «диссекторе» электроны получаются уже не за счет термоионной эмиссии — не за счет нагрева нити, а благодаря фотоэлектрическому эффекту. Конечно сами по себе электроны от изменения метода их получения никакими новыми свойствами обладать не стали.

Принцип действия «диссектора» Фарнсворта показан на рис. 1.

Катод «диссектора» имеет форму диска. Диаметр этого диска составляет примерно около

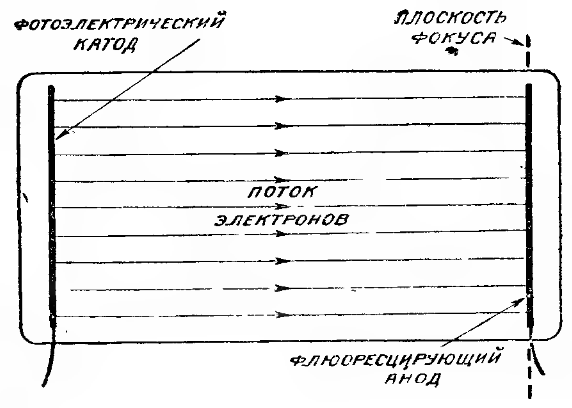


Рис. 1

10 сантиметров. Поверхность диска покрыта специальным светочувствительным слоем, как это обычно делается у фотоэлементов. Изображение или какой-либо об'ект оптически фокусируется на поверхности катода, вследствие фотоэффекта с поверхности катода происходит испускание электронов. Это испускание будет происходить со всей поверхности катода. Поэтому электроны будут двигаться от катода широким пучком во всю ширину трубки. Но так как испускание электронов происходит вследствие фотоэффекта, а освещенность катода естественно будет не везде одинакова, то различные части катода будут испускать различное количество электронов. «Плотность» электронного пучка в разных местах будет различна.

С катода электроны вылетели! Что же произойдет дальше? Как их заставить выполнить до конца свои функции?

Вылетев с фотоэлектрической поверхности катода, электроны в «диссекторе» устремятся к аноду, помещенному в другом конце этого прибора.

С помощью фокусировки пучка электронов внешним магнитным полем («диссектор» помещен в соленоид) Фарнсворту удалось создать на поверхности анода электронное изображение столь же четкое, как и оптическое изображение, спроектированное на поверхности катода.

Поэтому, если мы покроем анод каким-либо веществом, флюоресцирующим под действием ударяющих в него электронов, то изображение будет получаться непосредственно на аноде.

Итак, электронный пучок «принес» на анод «электронное изображение». Но ведь этого еще недостаточно для того, чтобы производить последующую передачу изображения. Нужно разложить изображение на отдельные элементы с тем, чтобы стало возможным его дальнейшее продвижение в эфир.

Каким же способом Фарнсворт производит разложение изображения в своем приборе? Производится это следующим образом.

Весь анод «диссектора» экранируется. И лишь на стороне анода, которая обращена к катоду, делается небольшое отверстие диаметром приблизительно 0,35 *мм* (рис. 2). Вполне понятно, что через это малое отверстие на анод может попасть только очень небольшая часть всего пучка электронов, вылетающих из определенного участка изображения на катоде. Для разложения же всего изображения необходимо передвигать пучок электронов. Достигается это при помощи воздействия внешних магнитных полей, которые определенным образом изменяют направление движения этого широкого электронного пучка. В результате через отверстие в экране на анод попадут последовательно электронные пучки от всех участков катода. Так как интенсивность каждого пучка определяется яркостью освещения соответствующего участка катода, то сила тока в цепи анода диссектора изменяется в соответствии с яркостью отдельных элементов изображения. Главным «дирижером» движения электронов от различных участков катода на анод является магнитное поле. На рис. 2 проиллюстрирована картина движения электронов в определенный момент передачи изображения. Для того чтобы обеспечить попадание на анод электронных пучков от всех частей катода и тем самым передачу всех точек изображения, пучок электронов при помощи магнитного поля перемещают не только вверх и вниз, но и справа налево.

Переменные токи, необходимые для получения развертывающих магнитных полей, создаются обычными методами, применяемыми в телевидении.

О ДИНАТРОННОМ ЭФФЕКТЕ И «ЭЛЕКТРОННОМ УМНОЖИТЕЛЕ»

«Диссектор» Фарнсворта—только часть, хотя и весьма важная и оригинальная, всей его системы. Весьма замечательной является и другая часть установки, так называемый «электронный умножитель». Именно он, его применение в радиотехнике обещает исключительные перспективы.

Мы уже в начале статьи упоминали, что в основу работ Фарнсворта положен принцип использования динатронного эффекта.

Вспомним, что такое динатронный эффект. Им, как известно, называется явление вторичной эмиссии, происходящее в радиолампах. Суть этого явления состоит в следующем.

Под действием определенного тока катод лампы нагревается и из него вылетают электроны. Путь их движения известен. Они быстро двигаются по направлению к сетке и аноду. Ударяясь с большой скоростью о поверхность сетки или анода, электроны вышибают новые электроны. И эти новые электроны, так называемые «вторичные», образуют вторичный, встречный электронный поток.

Возьмем обычную экранированную лампу и проследим действие на ней динатронного эффекта. Катод лампы получил соответствующий накал, на экранирующую сетку за[illegible]но некоторое положи-

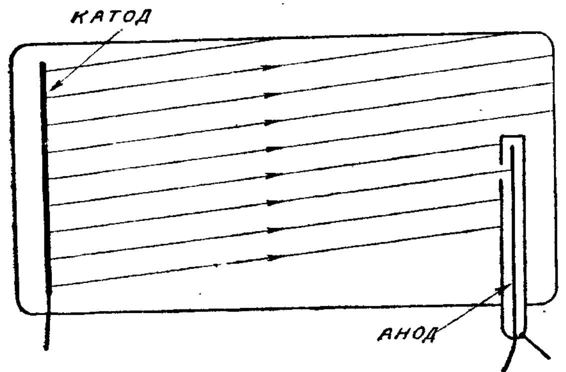


Рис. 2

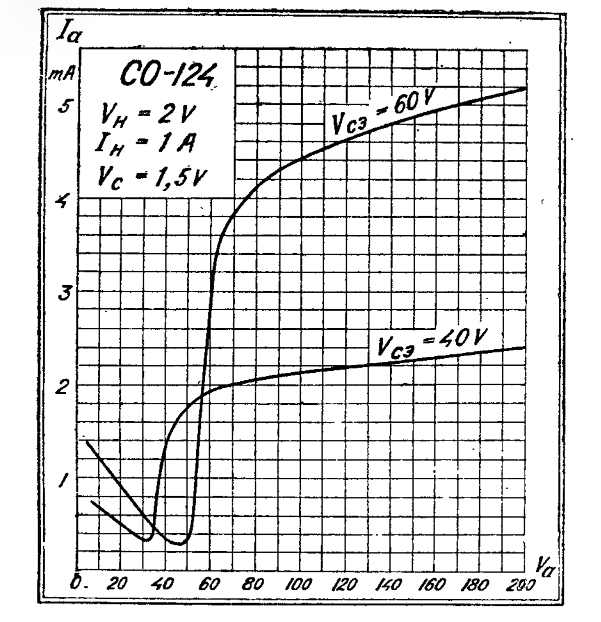


Рис. 3. Динатронная характеристика лампы СО-124

тельное напряжение, а на управляющую незначительное отрицательное напряжеине. Если мы будем увеличивать напряжение на аноде, то вполне естественно иачнет возрастать и ток в анодной цепи. Однако это увеличение имеет свой «вынужденный предел». Внимательно изучая происходящее дальнейшее измененне характеристики лампы, мы установим интересиый факт. При дальнейшем увеличеиии анодного напряжения ток в анодиой цепи будет не увеличиваться, а уменьшаться, и чрезвычайно характерно, что падеиие тока в анодной цепи при увеличении напряжения на аноде будет продолжаться на некотором участке анодных напряжений (рис. 3).

В чем же кроется прнчина такого крайне нежелательиого изменения формы характеристики экранированиой лампы? Она состоит в явлении динатронного эффекта. И это понятио, так как с увеличеиием напряжения на аноде возрастает и сила, с которой электроны притягиваются к аноду. В результате электроны будут с большей скоростью штурмовать анод, увеличивая одновременно и количество вышибленных «вторичных» электроиов. А это, вполне понятно, увеличит встречный электронный поток и—значит—уменьшит анодный ток.

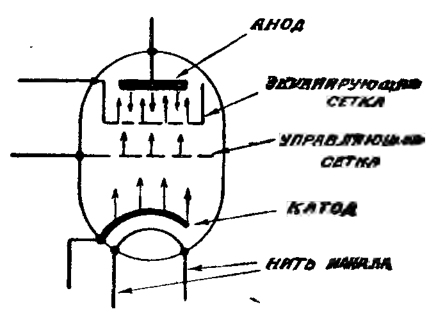


Рис. 4. Прямой и обратный потоки электронов в лампе при динатронном эффекте

Появление динатроиного эффекта в экранированной лампе приводит к крайне печальным результатам: возникновению больших искажений, значительиому нагреванию электродов лампы, выделению газов, а «газование лампы» выводит окончательно ее нз строя.

Явление динатронного эффекта наиболее ярко обнаруживается при использовании экранированной лампы в качестве усилителя.

Крайне вредное влияние динатронного эффекта вынуждает вводить в таких лампах, как например пентод, специальную антидинатронную сетку. Она помещена непосредственно у анода и соединена с катодом. Ее действие состоит в том, что она ие пропускает вторичных электронов к экранирующей сетке н тем самым ликвидирует действие динатронного эффекта.

Мы умышленно разобрали так подробно явление вторичной эмиссии не только для того, чтобы напомнить читателям ее суть, но и для того, чтобы подчеркнуть тот большой вред, который получается вследствие динатронного эффекта.

Каким же путем Фарнсворт сумел поставить на службу радиотехнике это, считавшееся до сих пор крайне вредным, явление?

До сих пор Фарнсворт не опубликовал достаточно подробных данных, раскрывающих все секреты устройства «электронного умножителя», а то, что на сегодияшний день им опубликовано и появилось в заграничной печати, позволяет лишь в общих чертах судить о работе этого аппарата.

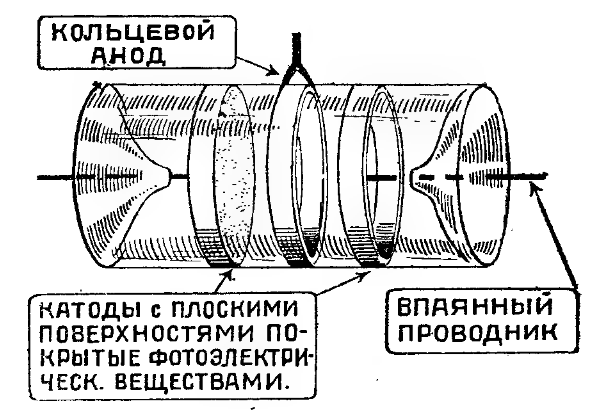


Рис. 5. Электронный умножитель

«Электронный умножитель» представляет собой лампу без накаленного катода или так называемую «холодную» лампу. Для получения достаточно большого числа электронов в умножителе используется явление вторичной эмиссии.

О «холодных» лампах до последнего времени в печати появлялись самые отрывочные сведения. И «электронный умножитель» является в данном случае первым «конкретным представителем» холодной «породы» ламп.

Лампа Фарнсворта разбивает все наши привычные представлеиия об электронных приборах и открывает совершенно новые возможности. Устройство лампы показано на рис. 5 В зависимости от величины мощности, которую должна давать лампа, размеры лампы могут быть различиые. Как видно нз рис. 5, в лампе укреплены два катода, имеющих форму диска. Оба они укреплены параллельно друг к другу. Колба откачивается до

высокого вакуума. Анод лампы расположен между дисками-катодами. Сделан анод в форме металлического кольца.

Общий принцип действия «электронного умножителя» состоит во все возрастающем «умножении» количества излучаемых электронов.

Как мы уже указывали, электроны, ударяясь с большой скоростью о металлическую поверхность, выбивают из нее новые электроны. Эти электроны носят название «вторичных». Количество выбиваемых «вторичных» электронов зависит от скорости «первичных». Если «первичные» обладают большой скоростью, то большее количество появится «на свет» и «вторичных» электронов. При достаточно большой скорости движения «первичных» электронов они могут выбить такое количество «вторичных» электронов, которое будет превышать число «первичных» электронов. Это известное ранее явление Фарнсворт и использовал в своем «электронном умножителе». Он заставил электроны, испускаемые одним катодом, ударяться о металлическую поверхность другого катода. Но этим Фарнсворт не ограничился. Он повторил этот процесс несколько раз, заставив электроны производить бомбардировку то одной, то другой металлической пластины, получая новые и новые армии «вторичных» электронов. Повторяя процесс, Фарнсворт создал таким образом огромную армию электронов, «собрав» которые можно получить значительный ток.

Полный механизм действия «электронного умножителя» еще не вполне ясен. Все секреты его работы не раскрывает и сам Фарнсворт по вполне понятным причинам, характерным для капиталистической радиотехники. Выше мы разобрали только общий принцип, который Фарнсворт положил в основу «электронного умножителя». Самый же механизм действия «электронного умножителя» имеет в общих чертах следующий вид.

Оба катода «умножителя» сделаны из чистого серебра, оксидированного и обработанного цезием. Такая поверхность весьма легко излучает «вторичные электроны». Каждый из катодов имеет выводы сквозь колбу наружу.

Представьте себе, что левый катод (рис. 5) «умножителя» испустил некоторое количество электронов. Кольцеобразный анод их притягивает к себе. Но на анод попадает лишь небольшая часть электронов. Так как вокруг «умножителя» расположены катушки (по которым пропущен постоянный ток), то создаваемое ими магнитное поле будет так «регулировать» движение электронов, что вместо того, чтобы им (электронам) попасть на кольцевой анод, они проскакивают мимо него, пролетая по винтовым линиям. Пройдя через анод, электроны ударятся о другой катод и выбьют новые партии «вторичных электронов». Такое «путешествие» между катодами может повторяться большое количество раз. Если же учесть, что каждый электрон, ударяющийся об катод, может выбить до 8 вторичных электронов, то вполне понятно, что даже при повторении этого процесса всего несколько раз можно получить колоссальное усиление первичных токов.

Однако для того, чтобы получить достаточное количество вторичных электронов, нужно сделать так, чтобы они достигали поверхности катода с большой скоростью. Между тем анод ускоряет движение электронов, пока они движутся от катода к аноду, и замедляет движение электронов, пролетевших катод и удаляющихся к аноду. Поэтому, если анод находится под постоянным положительным напряжением по отношению к обоим катодам, то электроны будут достигать катодов с небольшими скоростями. И чтобы увеличить скорость, с которой электроны достигают анода, Фарнсворт применил следующий остроумный метод. Он подобрал соответствующий режим трубки и подал на катоды ее переменное напряжение ультравысокой частоты (50 мегациклов). Ускорение движения электронов, после того, как они пролетели сквозь анод, получается тогда, когда катоды находятся под положительным напряжением по отношению к аноду. Если например электроны двигаются от анода к катоду, и в это время катоды находятся под положительным напряжением, то движение электронов будет ускоряться. Достигнув катода с большой скоростью, они выбьют из него много вторичных электронов. Если как раз в это время изменится знак переменного напряжения высокой частоты, то анод окажется под положительным напряжением, и вторичные электроны начнут ускоренно двигаться к аноду. В момент, когда они пролетели сквозь анод, напряжение снова должно измениться и тогда электроны полетят дальше к другому катоду также с ускорением (так как снова катод находится под положительным напряжением).

Подобрав режим трубки так, чтобы изменения напряжения происходили как раз в нужные моменты времени, можно получить многократное повторение эффекта и добиться многократного умножения числа электронов, пролетающих взад и вперед по трубке. Пролетая мимо анода, часть электронов будет попадать на него. Между плотностью потока электронов в трубке и силой тока в анодной цепи трубки будет существовать определенная связь. Если число электронов, пролетающих в трубке мимо анода, возрастает в известное число раз, то при правильно подобранном режиме трубки в соответствующее число раз возрастет и сила тока в анодной цепи трубки; таким образом трубка будет играть роль усилителя.

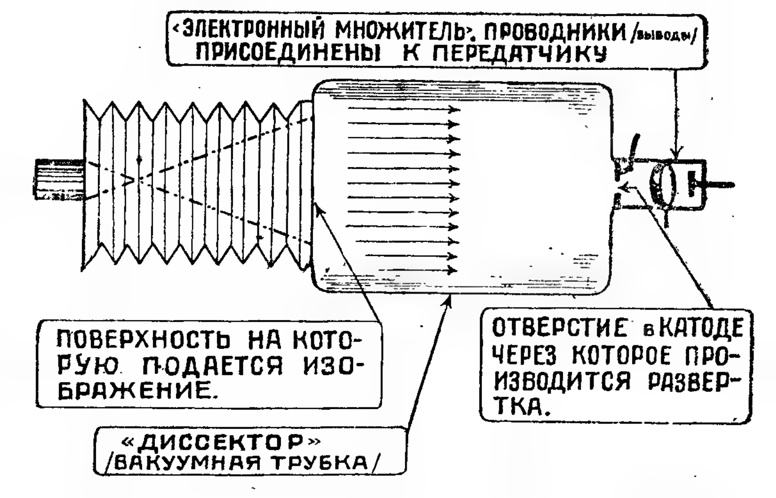


Рис. 6. Комбинация «диссектора» и «электронного умножителя»

ДАЛЬНЕЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Трудно пока еще окончательно очертить области применения прибора Фарнсворта. Но одно ясно —

это изобретение открывает совершенно новые возможности.

По сообщению заграничной радиопечати, Фарнсворту удавалось добиться максимального усиления с помощью «электронного умножителя» в 50 000 000 раз. Правда это максимальный предел. Практически же Фарнсворт в своей системе телевидения получает усиление в несколько тысяч раз. Но и это все же исключительный результат.

Использование «электронного умножителя» в качестве усилителя может совершить переворот в усилительной технике. А применить умножитель в качестве усилителя оказывается очень нетрудно. Для этого нужно лишь сделать в одном из катодов небольшое отверстие и ввести через него в «умножитель» поток электронов, подлежащих дальнейшему усилению. Этот поток электронов может быть например пучком электронов, попадающих на анод диссектора.

Соединив «диссектор» и «электронный умножитель» в одно целое, Фарнсворт добился серьезных успехов, применив эту комбинацию в телевидении (рис. 6). И его система успешно сейчас конкурирует с системой Зворыкина, которая до сих пор считалась непревзойденной.

Система Фарнсворта позволяет осуществить прямое видение, т. е. передавать сцены непосредственно с улицы (даже зимой), не снимая предварительно передаваемого об'екта на киноленту. При этом не требуется никакого промежуточного усиления, так как, благодаря очень большому усилению в самом «умножителе», прибор может быть прямо соединен с модулятором передатчика.

При прямом видении Фарнсворт применяет комбинацию «диссектора» и «умножителя». При передаче же кинофильмов, где яркость может быть сделана большой, применяется лишь один «диссектор», на катод которого как на экран проектируются кинокадры. (Подробно телевизионная система Фарнсворта будет рассмотрена в следующем номере «Радиофронта».)

Существует еще целый ряд способов использования «электронного умножителя» не только как усилителя, но и как модулятора, генератора, выпрямителя. Никаких данных по этому вопросу пока еще не опубликовано. Разработка всех этих возможностей происходит усиленными темпами в лабораториях Америки и Англии.

* * *

Говоря о работах Фарнсворта, было бы абсолютно неправильно совершенно умолчать о работе советского инженера Кубецкого (Ленинградский институт телемеханики) по использованию динатронного эффекта.

Тов. Кубецкому еще в августе 1930 года было выдано авторское свидетельство в котором был формулирован принцип каскадного вторично — электронного преобразования в основе которого лежало использования явления вторичной эмиссии.

Тов. Кубецкий не остановился на формулировке предложенного им принципа. Он усиленно работал над наилучшим конструктивным решением задачи использования вторичной миссии. Не случайно с таким исключительным вниманием отнесся к работам т. Кубецкого приезжавший в СССР доктор Зворыкин, который по имеющимся сведениям сейчас тоже работает над этим вопросом.

По существу принцип который лежит в основе работ Кубецкого и Фарнсворта один и тот же. Разница состоит лишь в различных методах решения этой проблемы.

Лампа Кубецкого проще по своей конструкции, чем лампа Фарнсворта. Лампа Кубецкого имеет несколько каскадов. И с каждым каскадом в лампе электронный поток усиливается в геометрической прогрессии, так как электроны предыдущего каскада выбивают из следующего катода в несколько раз большее число электронов.

В лампе конструкции Кубецкого значительно проще достигается подбор правильного режима работы чем в лампе Фарнсворта.

Нельзя не отметить, что работы т. Кубецкого не скоро получили признание и нужную поддержку. По сообщению Кубецкого его идеи назвали фантастическими, когда он представил доклад на всесоюзной конференции по телевидению в 1933 году о использовании каскадного вторичного электронного преобразования для целей телевидения.

Сейчас работы Кубецкого нашли нужное признание и соответствующую поддержку. Главэспром в этом году предполагает изготовить опытную серию образцов его лампы.

Дело чести наших радиоорганизаций окружить заботой, поддержкой интересные работы инж. Кубецкого, сулящие исключительные перспективы для дальнейшего развития радиотехники в нашей стране.

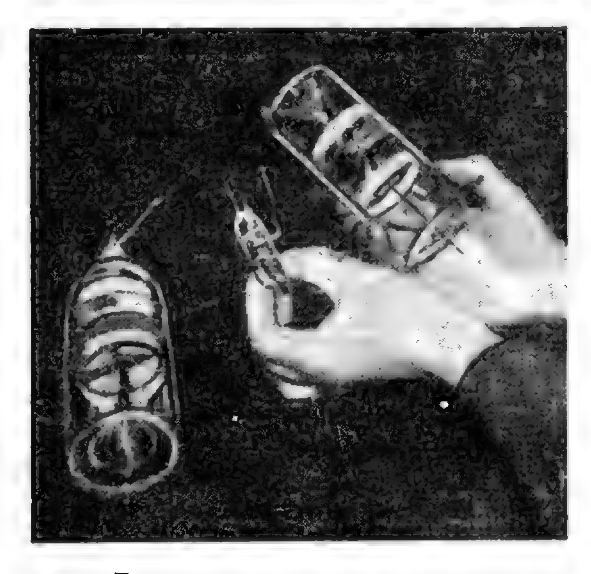


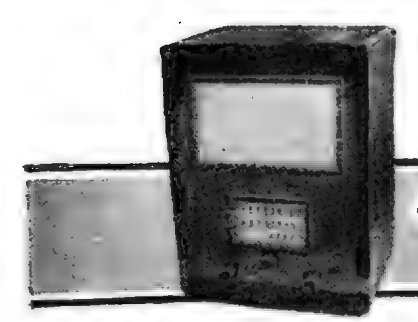
Рис. 7. Три маленьких «электронных умножителя» Фарнсворта, пригодные для генерации высокой частоты.

Колхозный БИ-234 на 4-вольтовых лампах

На днепропетровскую областную базу облконторы «Вукоопкнига» поступили две партии приемников БИ-234. 60 приемников были присланы без ламп. Чтобы не задерживать отправки приемников в колхозы до момента прибытия ламп, я решил испытать в работе эти приемники на 4-вольтовых лампах.

Вместо лампы СБ-154 я поставил СБ-112, лампу СБ-155 заменил лампой УБ-132, а лампу УБ-152 — лампой УБ-10д. При напряжении накала в 4 V и на аноде в 80 V приемник БИ-234 на указанных лампах работал очень хорошо. Укомплектовав все приемники этими лампами, я все 100 приемников отправил на село с тем, чтобы их можно было использовать для проведения посевной кампании.

Батрак



Стройте всеволновой

Лаборатория «Радиофронта»

Всеволновой приемник, который описывается в этом номере журнала, является дальнейшим усовершенствованием приемника типа 1-V-1. Первым приемником этого типа был ЭКР-10, за ним с интервалами в 1—2 года следовали ЭКР-14 и РФ-1. От последнего приемника этой серии «Всеволновой» отличается тем, что имеет третий—коротковолновой — диапазон, лучшую частотную характеристику, несколько измененную общую конструкцию, в частности значительно усовершенствованную шкалу.

При постройке «Всеволнового» были учтены все новейшие требования, пред'являемые к приемникам этого типа, продолжающего количественно оставаться наиболее распространенным. И можно смело сказать, что наш «Всеволновой» не уступает своим заграничным собратьям ни в чем, начиная от схемы и кончая внешним видом. Конечно постройка его трудна, поскольку у нас совершенно нет подходящих деталей и значительную часть их приходится делать вручную. Поэтому для его постройки надо не только иметь радиознания и радиоопыт, но и уметь хорошо слесарничать. Это последнее совершенно необходимо. Поскольку основные органы приемника — катушки, конденсаторный агрегат, ведущий механизм со шкалой, переключатель — являются почти полностью самодельными, от качества этой самодельщины и зависит работа приемника. Расхлябанность, неточная подгонка любой детали приведут к тому, что приемник будет больше трещать, чем работать. Требовать от приемника хорошей работы можно только тогда, когда все его детали сделаны безукоризненно точно и столь же точна и аккуратна сборка всего приемника. Мы нарочно в самом начале статьи подчеркиваем эти обстоятельства, чтобы обратить на них внимание читателей. В «радиотехническом» отношении постройка «Всеволнового» и его налаживание не труднее, чем любого другого подобного приемника, но в «слесарно-механическом» отношении он значительно более сложен, чем все до сего времени описывавшиеся приемники.

ЧТО ДАЕТ «ВСЕВОЛНОВОЙ»

Три диапазона «Всеволнового» дают широкую возможность приема самых разнообразных станций и в самое различное время суток. Длинноволновой диапазон является диапазоном преимущественно наших станций. В Москве при работе местных станций работающие в этом диапазоне заграничные станции без помех не принимаются, вообще из дальних станций с минимальными помехами принимается только Ленинград. При молчании той или иной московской станции очень хорошо слышны Варшава, Харьков, Минск, Саратов, Лахти и ряд других станций. Вне Москвы возможности «Всеволнового» в длинноволновом диапазоне конечно гораздо шире.

Средневолновой диапазон теперь (в Москве) свободен от помех местных станций. Днем в этом диапазоне не слышно ничего, но с наступлением темноты он оживает. Самыми первыми обычно появляются наши станции, которых слышно очень много. Тут и Казань, и Киев, и Астрахань, и Архангельск, и Симферополь, и Куйбышев, и еще десяток-полтора станций, преимущественно европейской части СССР.

Перечислить всю массу заграничных станций, слышимых в средневолновом диапазоне, нет никакой возможности. Образно выражаясь, «на каждом делении, даже на каждой половине деления сидит по станции». Все они принимаются очень громко и чрезвычайно художественно. Взаимные помехи между станциями наблюдаются лишь в единичных случаях. Как правило, станции слышны без помех.

Коротковолновой диапазон служит прекрасным дополнением к двум другим диапазонам. В этом диапазоне работает меньше станций, чем на средних и длинных волнах, и они принимаются не так громко, хотя и очень чисто. Но зато коротковолновые станции хорошо слышны днем, а атмосферные помехи и помехи от электрических уста-

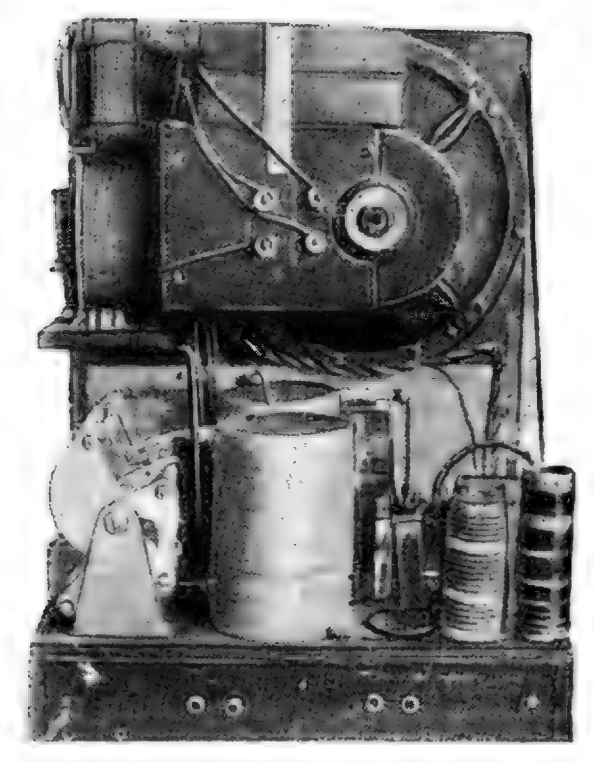


Рис. 1. Смонтированный приемник

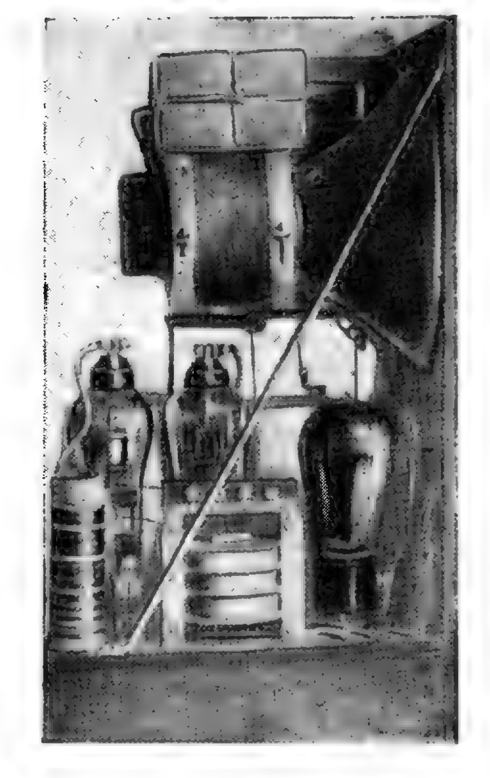


Рис. 2. Вид сбоку

новок почти не чувствуются на коротких волнах. Поэтому днем, если программы местных станций не удовлетворяют, можно поискать на коротких волнах, и обычно там всегда удается найти что-нибудь интересное. Настоящим «спасением» короткие волны являются летом, когда разряды не позволяют получать хороший прием на средних и длинных волнах.

Все это говорится с точки зрения Москвы. В отдаленных же районах Союза коротковолновой диапазон является единственным средством непосредственной связи с Москвой

Коротковолновой диапазон «Всеволнового» можно смещать в любую сторону изменением числа витков катушек. При том числе витков, которое имеют катушки описываемого экземпляра приемника, коротковолновой диапазон охватывает волны от 23—24 *м* до 72—73 *м*, т. е. он включает много иностранных коротковолновых станций 25- и 30-метрового диапазона, московские станции и Хабаровск. Из иностранных станций особенно хорошо принимается Кенигсвустергаузен, он прекрасно слышен днем. Затем идут Давентри, Рим, Цеезен, Эйндховен и другие.

СХЕМА

Принципиальная схема «Всеволнового» показана на рис. 3. Приемник имеет два настраивающихся контура и три лампы. Первая лампа — $Л_1$ — работает усилителем высокой частоты, вторая — $Л_2$ — детекторная и третья — $Л_3$ — усиливает низкую частоту. Две первых лампы экранированные, третья — пентод. Четвертая лампа — $Л_4$ — является кенотроном. Лампы $Л_5$, $Л_6$ и $Л_7$ служат для освещения шкал.

Антенна соединяется с первым контуром через два последовательно соединенных конденсатора C^1 и C^2. Конденсатор C^1 служит волюмконтролем. Этот конденсатор состоит из двух статорных систем, из которых одна соединяется с антенной, а другая — с контуром. Между этими статорными системами находится заземленная система ротора, которая, будучи введенной между статорными системами, сводит емкость между ними почти к нулю. Постоянный конденсатор C_2 служит для ослабления связи с антенной (что повышает избирательность) и уменьшает влияние изменения емкости конденсатора C_1 на настройку контура.

Первый контур состоит из трех последовательно соединенных катушек L_1, L_2 и L_3 и переменного конденсатора C_3. Катушка L_1 — коротковолновая, катушка L_2 — средневолновая и катушка L_3 — длинноволновая. При приеме длинных волн работают все три катушки, при приеме средних волн катушка L_3 при помощи переключателя $П_1$ замыкается накоротко. При приеме коротких волн посредством переключателя $П_1$ замыкаются накоротко катушки L_2 и L_3 и работает одна катушка L_1. Настройке на длинные волны соответствует положение переключателя $П_1$ на контакте *1*, настройке на средние волны — положение его на контакте *2* и настройке на короткие волны — на контакте *3*.

Второй контур, состоящий из катушек L_4, L_5, L_6, конденсатора C_9 и переключателя $П_3$, совершенно подобен первому, причем катушка L_4 соответствует катушке L_1 и т. д.

На управляющую сетку первой лампы задается отрицательное смещение за счет падения напряжения в сопротивлении R_3, включенном в цепь катода. Через это сопротивление протекает анодный ток этой лампы. Для пропуска колебаний высокой частоты сопротивление R_3 блокировано конденсатором C_5. Напряжение на экранирующую сетку лампы $Л_1$ подается от потенциометра, составленного из сопротивлений R_1 и R_2. Токи высокой частоты, текущие в цепи экранирующей сетки, отводятся в катод через конденсатор C_4.

В анодную цепь лампы $Л_1$ включен высокочастотный дроссель $Др_1$. Сопротивление R_4 и конденсатор C_6 являются развязывающей цепью.

Анод лампы $Л_1$ соединяется со вторым контуром, находящимся в цепи сетки второй лампы, через конденсатор связи C_7. Таким образом связь между первой и второй лампами осуществлена по схеме параллельного питания. Напряжение на экранирующую сетку второй лампы подается, как и у первой лампы, от потенциометра, составленного из сопротивлений R_6 и R_7. Конденсатор C_{12} играет такую же роль, что и конденсатор C_4. Он отводит в катод текущие в цепи экранирующей сетки переменные токи высокой и звуковой частоты.

Конденсатор C_{10}, блокированный сопротивлением R_5, составляет так называемый гридлик, при помощи которого лампа детектирует. Гнезда $Ад$ предназначаются для включения грамофонного адаптера. При включении в эти гнезда адаптера на управляющую сетку лампы $Л_2$ задается отрицательное смещение за счет падения напряжения в сопротивлении R_8, что необходимо для перевода лампы в усилительный режим. Сопротивление R_8 блокировано конденсатором C_{13}, предназначенным для пропуска переменных составляющих тока, протекающего через R_8. Сопротивление R_9 и конденсатор C_{11} являются развязывающей цепью.

Анодная цепь детекторной лампы $Л_2$ и система связи между этой и третьей лампами усложнены по сравнению с ранее описывавшимися в жур-

Рис. 3. Принципиальная схема

нале приемниками. При выходе из анода анодная цепь разветвляется на две ветви. Левая ветвь, состоящая из катушки L_7 конденсатора C_{14}, переменного конденсатора C_8 и переключателя $П_2$, является цепью обратной связи. Регулировка обратной связи производится посредством изменения емкости конденсатора C_8. Конденсатор C_{14} служит предохранителем на случай замыкания в конденсаторе C_8. Катушка L_7 состоит из трех секций. При приеме длинных и средних волн работает вся катушка L_7, при приеме коротких волн две нижние (рис. 3) секции катушки L_7 замыкаются накоротко переключателем $П_2$. Такое замыкание излишней части витков катушки обратной связи необходимо для нормальной работы приемника в коротковолновом диапазоне.

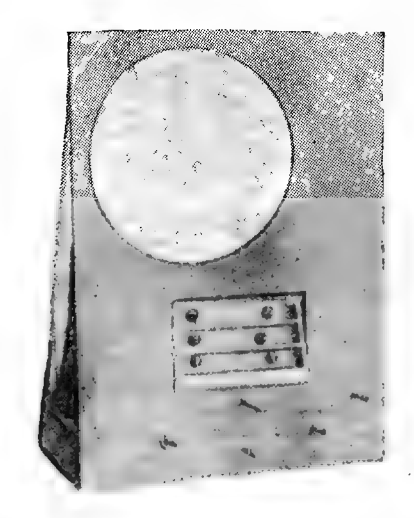


Рис. 4. Передняя панель шасси

Вторая ветвь анодной цепи лампы $Л_2$ состоит из трех последовательно соединенных дросселей — $Др_2$, $Др_3$, $Др_4$ и сопротивления R_{10}. Дроссель $Др_2$ — коротковолновой, он состоит из небольшого числа витков провода, дроссель $Др_3$ — нормального типа, применяющегося в средневолновых и длинноволновых диапазонах, дроссель $Др_4$ — низкочастотный. Сопротивление R_{10} вместе с конденсатором C_{17} составляет развязывающую цепь Через конденсаторы C_{15} и C_{16} отводится в катод высокочастотная слагающая анодного тока лампы $Л_2$. Конденсатор C_{15} создает некоторую постоянную утечку для этой слагающей, параллельную цепи обратной связи. Лучший режим обратной связи находится путем подбора этого конденсатора.

Конденсатор C_{18} служит для связи между второй и третьей лампами. Сопротивление R_{11} и конденсатор C_{19} являются фильтром, назначение которого состоит в том, чтобы не допустить на сетку третьей лампы колебания высокой частоты, которые могут «прорваться» в эту цепь, несмотря на присутствие дросселя $Др_3$ и конденсатора C_{16}. Сопротивление R_{14} гарантирует более спокойную работу каскада и способствует некоторому ослаблению наиболее высоких звуковых частот. Сопротивление R_{12} является утечкой сетки. За счет падения напряжения в сопротивлении R_{15}, блокированном, как всегд в таких случаях, постоянным конденсатором C_{21}, подается отрицательное смещение на управляющую сетку третьей лампы. Сопротивление R_{13} и конденсатор C_{20} служат развязывающей цепью. Без этой развязывающей цепи емкость C_{21} пришлось бы взять очень большой (8—10 μF). При наличии развязывающей цепи емкость C_{21} может быть мала — 0,5—1 μF.

Напряжение на экранирующую сетку третьей лампы подается через сопротивление R_{16}. В анодной цепи третьей лампы находится выходной трансформатор $Тр_1$, вторичная обмотка которого (II) соединена с звуковой катушкой L_9 динамического громкоговорителя $Гр$.

Обмотка подмагничивания динамика L_8 включена между плюсом и минусом выпрямителя до дросселя $Др_5$. Такое включение обмотки необходимо, так как все лампы в приемнике подогревные и разогреваются медленнее кенотрона. Если включить обмотку подмагничивания дросселем, то в момент включения приемника конденсаторы фильтра могут легко пробиться, так как они будут находиться под полным напряжением выпрямителя, работающего без нагрузки (около 500 V). При включении подмагничивания между плюсом и минусом обмотка подмагничивания является постоянной нагрузкой.

Силовой трансформатор $Тр_2$ имеет четыре обмотки: I — сетевая, II — повышающая, III — накала кенотрона, IV — накала лампы. Дроссель $Др_5$ и конденсаторы C_{23} и C_{24} составляют обычный фильтр. Конденсаторы C_{25} и C_{26}, соединенные последовательно, с заземленной «средней точкой», являются входным фильтром, предохраняющим приемник от попадания различного «звукового сора» из осветительной сети. Между прочим из-за присутствия этого фильтра при включенном в сеть приемнике наблюдается искра, если проводом заземления касаться гнезда 3 (рис. 11). Это искрение, которое многие принимают за неисправность приемника, в действительности является нормальным явлением. Искра появляется вследствие того, что заряд конденсаторов C_{25} и C_{26} отводится в землю.

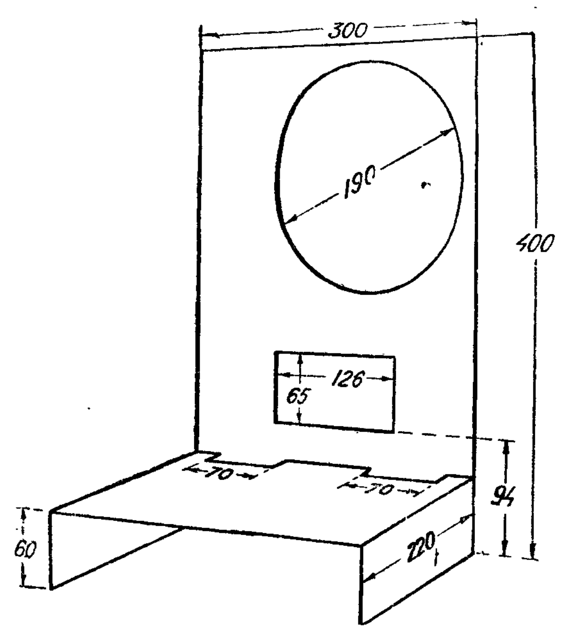


Рис. 5. Разметка шасси

$Пр$ — предохранитель, $Вк$ — выключатель сети. Переключатель $П_4$ включает ту или иную группу лампочек, освещающих шкалы в зависимости от

положення переключателей $П_1$ и $П_3$. Сопротивление R_{18}, показанное пунктиром, вводится в цепь питания осветительных лампочек для понижения напряжения, если это окажется необходимым. При

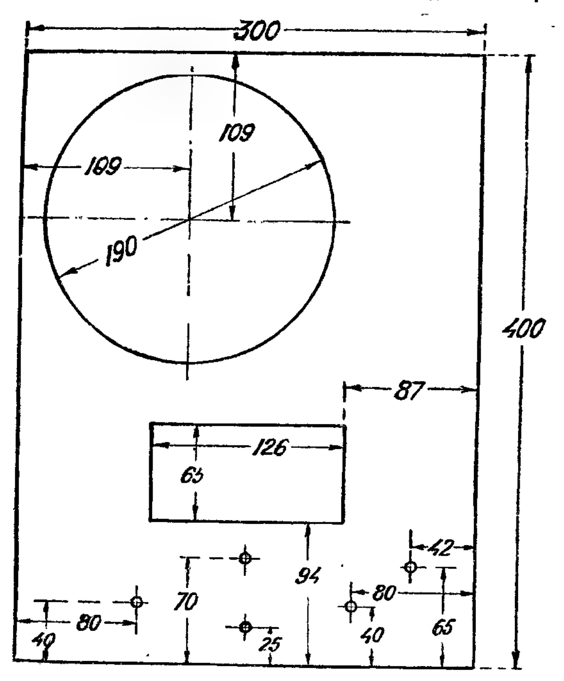


Рис. 6. Разметка передней панели шасси

включении R_{18} продолжительность жизни лампочек $Л_5$, $Л_6$, $Л_7$ удлиняется, но горят они, разумеется, менее ярко. В описываемом экземпляре приемника R_{18} не поставлено в целях получения яркого освещения шкалы.

Показанные пунктиром конденсатор C_{27} и сопротивление R_{17} составляют цепь тонконтроля. В описываемом экземпляре приемника — эта цепь не оказалась нужной, но при других деталях, например при слишком высящем говорителе, она может потребоваться.

Переменные конденсаторы C_3 и C_9 спарены, управляются одной ручкой. Все переключатели — $П_1$, $П_2$, $П_3$, $П_4$ и $Вк$ об'единены в одно целое. Таким образом ручкой единого переключателя производится: включение приемника в осветительную сеть, переключение диапазона, изменение числа работающих витков катушки обратной связи L_7 и переключение лампочек, освещающих шкалы. Всего переключатель имеет четыре положения: *I* — приемник выключен, *II*, *III* и *IV* — включен на длинноволновой, средневолновой и коротковолновой диапазоны. При переходе с одного диапазона на другой освещается соответственно одна из трех шкал.

ДЕТАЛИ

Перечень деталей «Всеволнового» довольно велик. Он содержит например 5 различных дросселей, 18 сопротивлений, 27 конденсаторов. Такое обилие деталей об'ясняется, во-первых, тем, что добавление коротковолнового диапазона потребовало увеличения количества деталей по сравнению хотя бы с приемником РФ-1, и, во-вторых, изменением схемы связи между второй и третьей лампами.

Лампы. Первая и вторая лампы приемника экранированные, подогревные типа СО-124, третья лампа $Л_3$ — пентод типа СО-122, четвертая лампа $Л_4$ — кенотрон ВО-116. Лампы $Л_5$, $Л_6$ и $Л_7$ — лампочки от карманного фонаря. Их надо шесть штук, так как каждая шкала приемника освещается двумя лампочками. На рис. 3, чтобы не загромождать чертеж, показаны только три лампочки — по одной на шкалу.



Рис. 8. Передняя панель смонтированного приемника

Динамик и трансформаторы. В приемник замонтирован тульский динамик, так называемый «полуваттный». Этот динамик работает удовлетворительно и стоит дешево. Многие экземпляры тульского динамика работают очень хорошо. Как показали опыты, качество динамика играет огромную роль, поэтому наиболее хорошие результаты получатся в том случае, если у любителя будет возможность подобрать динамик или во всяком случае при покупке в магазине выбрать из нескольких динамиков наиболее хорошо звучащий.

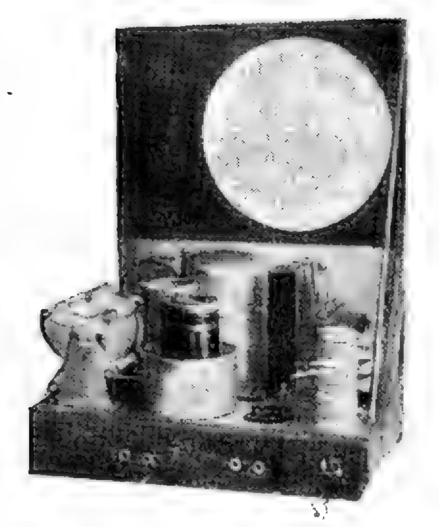


 Рис. 7. Приемник без динамика и выпрямителя

На различных фото можно видеть неодинаковые динамики — с кожухом и без кожуха, что об'ясняется тем, что один динамик был испорчен и заменен другим.

Трансформатор $Тр_1$ — комплектный к тульскому динамику. Эти трансформаторы продаются и вместе с динамиком и отдельно от них.

Вместо тульского полуваттного динамика можно, разумеется, поставить какой-либо другой — киевский, Леносоавиахима и т. д.

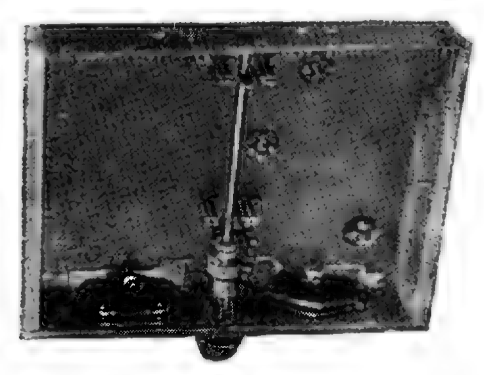


Рис. 9. Начало монтажа под горизонтальной панелью

Силовой трансформатор $Тр_2$ — производства завода Леносоавиахима (ЛЭМЗО) типа ТС-12. Этот трансформатор показал себя с очень хорошей стороны. Во «Всеволновом» приемнике ему приходится работать с полной нагрузкой и тем не менее он даже при длительной работе становится лишь чуть теплым. А надо иметь в виду, что в процессе налаживания «Всеволнового» и экспериментов с ним приемник в течение больше чем двух месяцев был включен в сеть ежедневно не меньше чем по 8 часов подряд и часто работал в более тяжелых условиях, чем нормальные, например в приемнике испытывались лампы, потребляющие ток накала в 2A при 4 V (пентод СО-187). И, несмотря на все это, трансформатор прекрасно выдержал экзамен.

Вместо трансформатора ТС-12 можно взять силовые трансформаторы от приемников ЭЧС-2, ЭЧС-4, ЭКЛ-4, ЭКЛ-34.

Дроссели. Дроссели $Др_1$ и $Др_3$ — нормальные высокочастотные дроссели конического типа, которые впервые были применены в приемнике РФ-1. Эти дроссели теперь повсюду имеются в продаже. Они состоят из 17 секций, в которых намотано в общей сложности около 4 000 — 5 000 витков провода 0,08 ПЭ. Средние секции мотаются дополна, а по мере приближения к краям число витков в секциях уменьшается. В крайних секциях наматывается приблизительно по 100 витков, в средних — по 500 витков. Число витков и общее и в отдельных секциях может варьироваться без особенного ущерба для работы дросселя. Диаметр болванки дросселя — 35 *мм*, высота — 80 *мм*.

Дроссель $Др_2$ — самодельный. Его данные приведены в отдельном описании на стр. 47 этого номера журнала.

Дроссель $Др_4$ — трансформатор низкой частоты завода им. Красина (Москва), включенный как дроссель, т. е. конец его первичной обмотки соединен с началом вторичной. Начало первичной обмотки и конец вторичной считаются за начало и конец дросселя. В приемнике были перепробованы всевозможные трансформаторы и дроссели, причем лучшие результаты получились при указанном использовании трансформатора завода им. Красина. Внешний вид этого трансформатора показан на рис. 14. Эти же трансформаторы бывают не трехсекционные, как на рис. 14, а пятисекционные. Последние дают наилучшие результаты, но вполне можно удовлетвориться и трехсекционными, которые встречаются гораздо чаще. Такой дроссель, замонтированный в приемник, виден на рис. 2.

Дроссель $Др_5$ — сглаживающий дроссель завода Леносоавиахима типа ДФ-1 или завода «Радист» типа Д-2.

Катушки. Все катушки подробно описаны в отдельной статье (стр. 47 этого номера журнала).

Конденсаторы. Конденсатор волюмконтроля C_1 — специальный конденсатор с твердым диэлектриком, имеющий две статорные системы и одну роторную. Эти конденсаторы выпускаются в Москве заводами «Химрадио» и «СЭФЗ». Его наибольшая емкость (между статорными пластинами) равна примерно 150 *см*, наименьшая — измеряется долями сантиметра. Конденсатор обратной связи C_8 тоже с твердым диэлектриком тех же заводов. Конечная емкость его около 400 *см*.

Переменные конденсаторы C_3 и C_9 завода «СЭФЗ» с конечной емкостью в 500 *см*. Эти конденсаторы улучшенного типа недавно выпущены

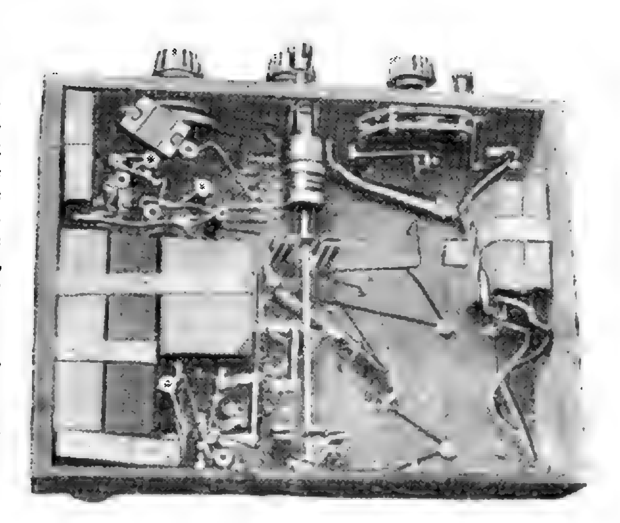


Рис. 10. Монтаж под горизонтальной панелью закончен

заводом «СЭФЗ» (б. «РЭАЗ»). Отзыв о них был помещен в № 3 «РФ» за этот год, на стр. 30. Вместо этих конденсаторов могут быть применены конденсаторы «Мосэлектрик» (золоченые) или завода им. Казицкого. Способ соединения конденсаторов на одной оси и устройства корректора применительно к конденсаторам «СЭФЗ» описан на стр. 45. В случае применения конденсаторов других типов этот способ соединения может оказаться непригодным, и любителю придется

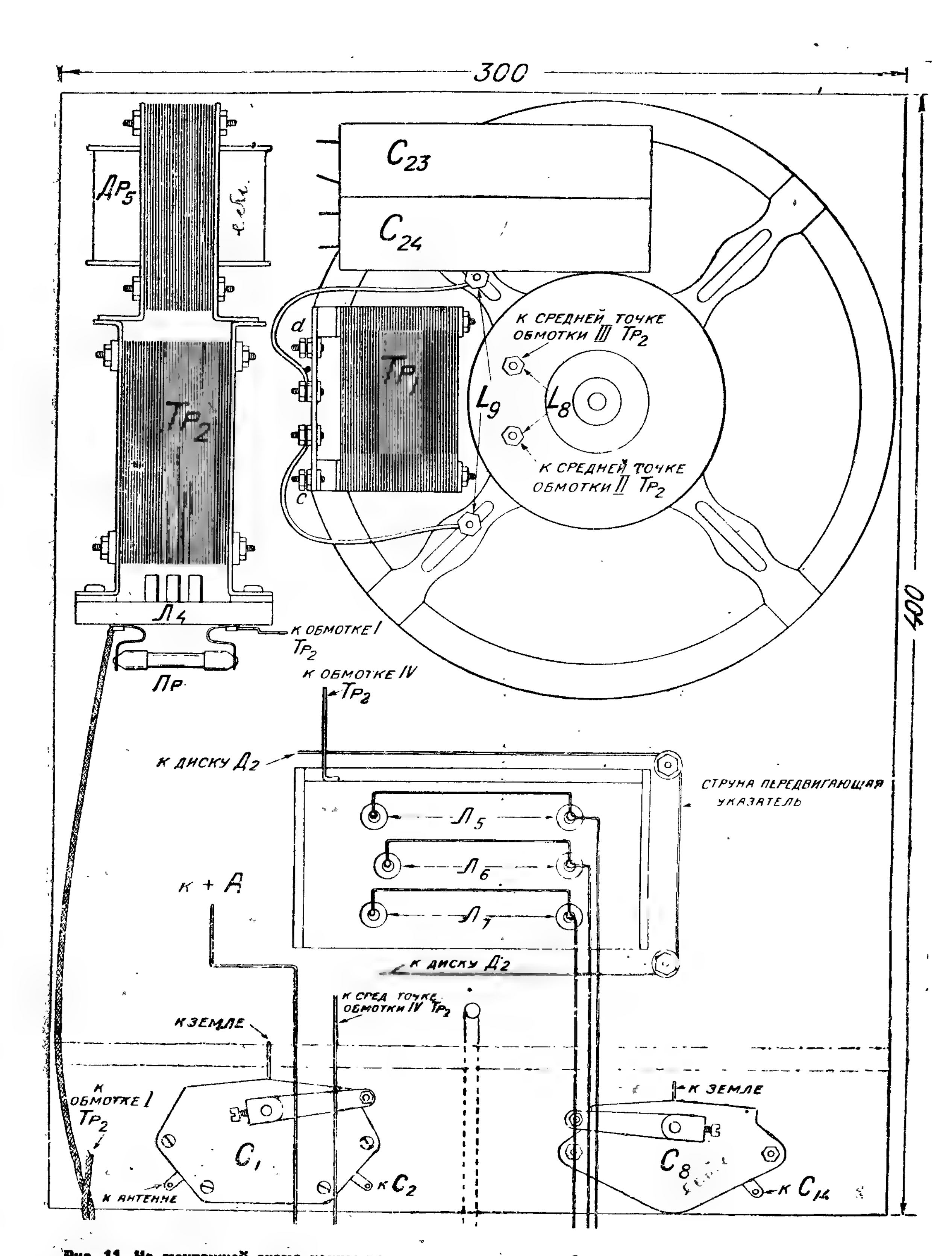
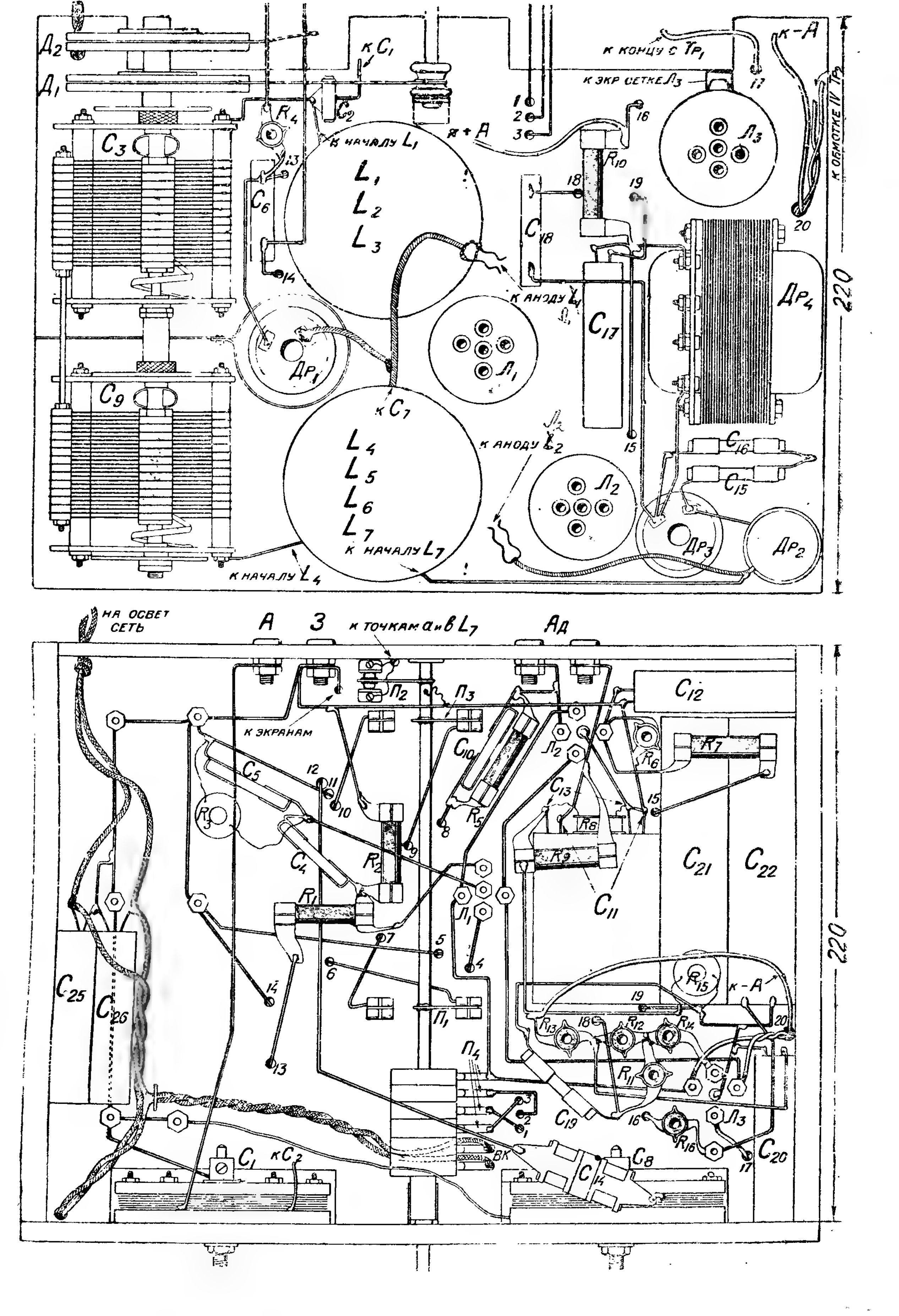


Рис. 11. На монтажной схеме концы перерезанных проводов обозначены одинаковыми цифрами

Из отверстия в горизонтальной панели, обозначенного цифрой 4, выходит провод, соединенный с началом катушки L_1, из отверстия [illegible]—от конца $L_{[illegible]}$, из отверстия 6—от конца L_1 и начала L_2, из отверстия 7—от конца L_2 и начала L_3, из отверстия 8—начала L_4, из отверстия 9—конец L_4 и начало L_5, из отверстия 10—конец L_5, начало L_6, из отверстия 11—конец L_6, из отверстия 12—конец L_7. Началом всех катушек считаются верхние концы на рис. 3. Конденсатор C_8 находится в одном экране с катушками L_3 L_4. Роторы конденсаторов C_1 и C_8 соединяются с землей



Д2
Д1
к С1
к концу с Тр1
к–А
к экр сетке Л3
к обмотке IV Тр2
R4
С2
я + А
16
к началу L1
С3
L1
L2
L3
Л3
13
С6
18
19
R10
С18
20
14
к аноду Л1
С17
Др4
220
Др1
Л1
С9
к С7
L4
L5
L6
L7
к аноду Л2
С16
С15
Л2
Др3
Др2
к началу L7
к началу L4
15
на освет сеть
А
З
к точкам а и в L7
Ад
П2
П3
С12
к экранам
С10
Л2
R6
R7
С5
12
11
10
R5
С13
15
R3
8
R8
R9
С4
R2
9
С21
С22
R1
Л1
С11
220
5
7
6
4
14
R15
к–А
19
С25
С26
П1
R13
18
R12
R14
13
П4
R11
3
2
1
С19
16
Л3
R16
С20
С1
к С2
вк
С8
С14
17

самому изыскивать наиболее подходящий способ их спаривания и устройства корректора.

Постоянные конденсаторы имеют следующие емкости: C_2—30 *см*, C_4—7 500 *см*, C_5—7 500 *см*, C_6—0,1 μF, C_7—300 *см*, C_{10}—100 *см*, C_{11}—0,6 μF, C_{12} — 0,6 μF, C_{13} — 0,6 μF, C_{14} — 7 500 *см*, C_{15} — 30 *см*, C_{16} — 50 *см*, C_{17} — 0,6 μF, C_{18} — 0,1 μF, C_{19} — 100 *см*, C_{20} — 0,6 μF, C_{21} — 1,5 μF, C_{22} — 1,5 μF, C_{23} — 3 μF, C_{24} — 3 μF, C_{25} — 0,6 μF, C_{26} — 0,6 μF, C_{27} (если окажется нужным)—20 000 *см*.

Конденсаторы по 7 500 *см* — завода им. Орджоникидзе, так называемые «конфетки», конденсаторы по 0,6 μF — завода «Химрадио», конденсаторы по 1,5 μF — этого же завода, конденсаторы C_{23} и C_{24} составляются из двух параллельно соединенных 1,5-микрофарадных конденсаторов завода «Химрадио» или ВОС (Всесоюзного об'единения слепых). Фильтр из 6 μF совершенно достаточен. У приемника нет никакого фона.

Величины емкости многих из этих конденсаторов могут варьироваться в довольно широких пределах. Так как подбор нужных конденсаторов может быть сопряжен с затруднениями, то мы в следующей таблице приведем приблизительные величины отклонений от приведенных выше данных, которые могут быть допущены без ущерба для работы приемника:

Конденсатор	Емкость его в описыв. экземпл. приемника	Может быть заменен конденсатором емкостью в
C_2	30 *см*	20—50 *см*
C_4	7 500 „	от 2000—3000 *см* и больше
C_5	7 500 „	то же
C_6	0,1 μF	то же
C_7	300 *см*	200 - 400 *см*
C_{10}	100 „	100—150 „
C_{11}	0,6 μF	0,1—1 μF
C_{12}	0,6 „	0,25—1 „
C_{13}	0,6 „	0,25—1 „
C_{14}	7 500 *см*	5 000—10 000 *см*
C_{15}	30 „	подбирается
C_{16}	50 „	50—100 *см*
C_{17}	0,6 μF	0,25—1 μF
C_{18}	0,1 „	0,05—0,25 μF
C_{19}	100 *см*	50—150 *см*
C_{20}	0,6 μF	0,1—0,6 μF
C_{21}	1,5 „	0,6—2 „
C_{22}	1,5 „	1—2 „
C_{23}	3 „	3 - 4 „
C_{24}	3 „	2—3 „
C_{25}	0,6 „	0,1—1 „
C_{26}	0,6 „	то же
C_{27}	—	подбирается

Емкости C_{16} и C_{19} нельзя брать большими, так как это приводит к срезанию высоких звуковых частот. Излишне большая емкость C_{15} затруднит генерацию приемника.

Сопротивления. Величины сопротивлений, стоящих в приемнике, следующие: R_1 — 40 000 Ω, R_2 — 15 000 Ω, R_3 — 250 Ω, R_4 — 8 000 Ω, R_5 — 250 000 Ω, R_6 — 30 000 Ω, R_7 — 40 000 Ω, R_8 — 220 Ω, R_9 — 100 000 Ω, R_{10} — 4 000 Ω, R_{11} — 10 000 Ω, R_{12} — 250 000 Ω, R_{13} — 100 000 Ω, R_{14} — 12 000 Ω, R_{15} — 250 Ω, R_{16} — 3 000 Ω, R_{17} если окажется нужным, то подбирается в пределах 5 000—20 000 Ω, R_{18} — около 2,5 Ω. Сопротивления R_3, R_8, R_{15} и R_{18} проволочные, остальные — завода им. Орджоникидзе (так называемые „сопротивления Каминского").

Весьма возможно, что при некоторых изменениях в монтаже и вследствие неоднородности деталей величины некоторых сопротивлений придется изменять. Для ориентировки приведем все напряжения в приемнике:

Лампа	Анодн. напр.	Напряж. на экр. сетке	Отриц. смещ. на упр. сетках
$Л_1$	180 V	25 V	1,5 V
$Л_2$	160 „	50 „	—
$Л_3$	240 „	200 „	8 „

Напряжение на клеммах обмотки подмагничивания динамика (L_8) — 250 V.

Все эти напряжения в приемнике можно промерить хорошим высокоомным вольтметром. Изготовление такого вольтметра будет описано в следующем номере «Радиофронта».

СТОИМОСТЬ ДЕТАЛЕЙ

Для приемника нужны следующие детали:

Переменные конденсаторы „СЭФЗ"	2 шт.	10 р. 40 к.
Конденсатор волюмконтроля	1 „	6 „ 25 „
„ обратной связи	1 „	4 „ 70 „
Трансформатор силовой ТС-12	1 „	20 „ 20 „
Дроссель фильтра	1 „	7 „ 65 „
Трансформатор низкой частоты завода им. Красина	1 „	13 „ 50 „
Динамик тульский	1 „	58 „ 85 „
Трансформатор к нему	1 „	17 „ 75 „
Ламповые панельки	4 „	2 р. —
Патрончики для ламп от карман. фонаря	6 „	1 „ 50 „
Дроссели высокой частоты (болванки)	2 „	2 „ 36 „
Предохранитель Бозе	1 „	— 12 „
Сопротивления Каминского	13 „	6 „ 50 „
Конденсаторы малой емкости	6 „	1 „ 50 „
Конденсаторы в 7 500 *см*	3 „	2 „ 10 „
„ в 0,1 - 0,25 μF	2 „	4 „ —
„ в 0,6 μF	7 „	22 „ 70 „
„ в 1,5 μF	6 „	31 „ 80 „
Кружки	4	11 „ 12 „
Монтажный материал		15 „ —
Провод для катушек и дросселя $Др_2$		8 „ —
Итого		243 р.

За изготовление хорошего ящика столяры берут в среднем 60 руб.

КОНСТРУКЦИЯ

Для «Всеволнового» выбрана «вертикальная» конструкция, т. е. такая конструкция, в которой громкоговоритель помещается над приемником. Для экономии места на «втором этаже» рядом с говорителем помещен выпрямитель. Таким образом первый — нижний — этаж занимает приемник, второй этаж — динамик и выпрямитель. Такое расположение деталей дает еще то преимущество, что анодные цепи можно подводить прямо вверх к выпрямителю, не спуская их вниз под горизонтальную панель, и этим значительно уменьшить опасность паразитных связей.

Основой приемника является деревянное шасси, размеры и разметка которого показаны на рис. 5 и 6, а общий вид — на рис. 4 и 7. Шасси это делается из крепкой 10-миллиметровой фанеры.

Размещение деталей на этом шасси видно из монтажной схемы и многочисленных фотографий. Особенностью монтажа является «перпендикулярное» расположение переменных конденсаторов. До сих пор в самодельных приемниках конденсаторы располагались параллельно передней панели приемника. Такой монтаж конденсаторов удобен при устройстве барабанной шкалы и при боковом расположении говорителя. Если же говоритель помещается над приемником и устраивается плоская шкала, то при параллельном монтаже конденсаторов говоритель приходится поднимать очень высоко и этим увеличивать размеры ящика. При

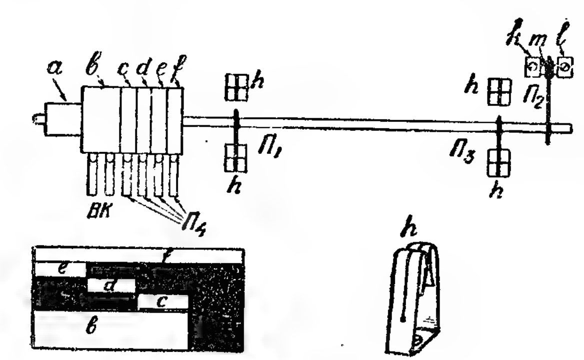


Рис. 12. Переключатель

«перпендикулярном» (к передней панели) монтаже конденсаторов приемник получается более компактным. Способ спаривания конденсаторов, вращающий механизм и устройство шкалы описаны на стр. 45. Спаренные этим способом конденсаторы работают прекрасно. Можно сказать, что работа конденсаторов превзошла самые оптимистические предположения.

Контурные катушки помещаются в экранные чехлы, изготовленные из двух алюминиевых кружек. У этих кружек отрезаются закругленные борта, после чего становится возможным одну кружку надевать на другую. Общая высота такого экрана, составленного из двух кружек, равна 100 *мм*. Выводы от катушек пропускаются сквозь отверстия, просверленные в дне нижней половины экрана — кружки. Некоторые соединения приходится делать через отверстия в боковых стенках кружек. Провода, проходящие сквозь отверстия в стенках экрана, должны изолироваться резиновой или кембриковой трубкой. Есть основания предполагать, что к выходу этого номера «Радиофронта» в продажу уже поступят специальные алюминиевые экранные чехлы, образцы которых в редакции имелись еще в начале марта.

Дроссель $Др_2$ тоже экранируется. Он помещается в цилиндр, свернутый из листового алюминия. В данном экземпляре приемника этот цилиндр является продолжением поперечного экрана, разделяющего конденсаторы настройки, как это видно на фотографиях.

Довольно сложной деталью с первого взгляда кажется переключатель. На самом деле его изготовление не особенно трудно и требует только аккуратности. Переключатель выполняет следующие функции: 1) переключает диапазон, т. е. замыкает катушки L_3, L_6 при приеме средних волн и катушки L_2, L_3, L_5, L_6 при приеме коротких волн; 2) при приеме коротких волн замыкает накоротко часть витков катушки L_7 обратной связи; 3) включает осветительную сеть; 4) включает лампочки, освещающие шкалы. Переключатель имеет всего четыре положения: первое — приемник выключен, второе, третье и четвертое — включаются по очереди три диапазона: коротковолновой, средневолновой и длинноволновой. В основном переключатель состоит из оси — металлического прута диаметром в 6 *мм*, пропущенного через два держателя (рис. 9). Один конец прута проходит сквозь переднюю панель и на него насаживается ручка. У самой стенки передней панели на ось напаивается металлическая шайба *a* длиною в 10 *мм*, заточенная на квадрат. К этой шайбе крепко прижимаются две пружинящие пластины, вырезанные из гартованной латуни, толщиной в 0,5—0,7 *мм*. Пластины эти прикреплены шурупами к горизонтальной панели. Этот «механизм» из квадратной шайбы и прижатых к нему пластин играет роль фиксатора. Благодаря этому приспособлению для перевода переключателя из одного положения в другое требуется некоторое усилие и переключатель легко установить в том положении, которое нужно для работы в том или ином диапазоне.

Рядом с квадратной шайбой на ось насажен эбонитовый (можно из другого изоляционного материала) барабан-цилиндр диаметром в 25 *мм* и длиною в 40 *мм* (рис. 12). На этом барабане укреплены четыре кольцевые латунные полосы, к которым при различных положениях барабана прижимаются контактные пластины *ВК*. Одна из полос *b* охватывает барабан на три четверти его окружности. При ее помощи производится включение приемника в сеть и выключение его. Остальные три полосы, длиною по четверти окружности, врубаются в расположенные по сторонам оси вилки и закорачивают этим контурные катушки. Вилки устроены так, что ножи могут врубаться в них, двигаясь в любом направлении — сверху вниз или снизу вверх.

Далее на ось насажен еще один нож $П_2$, на конце которого находится изолированный от ножа болт *m*. Этот болт при определенном положении переключателя закорачивает две пластины *k* и *l*.

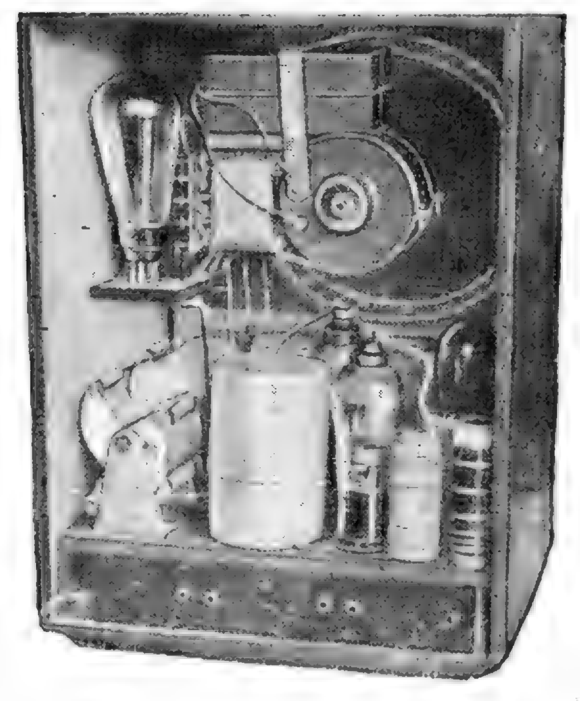


Рис. 13. Приемник в ящике без задней стенки

к которым подведены провода от катушки обратной связи (точки *a* и *b*), и, следовательно, замыкает накоротко лишние витки катушки обратной связи.

Более подробное описание переключателя заняло бы очень много места и вряд ли оно нужно. Рис. 12 дает достаточно ясное представление об его устройстве. Кроме того каждый любитель конечно сам сообразит, как расположить ножи на оси, кольца на барабане, чтобы при включении, скажем, длинноволнового диапазона, загорались лампочки, освещающие длинноволновую шкалу.

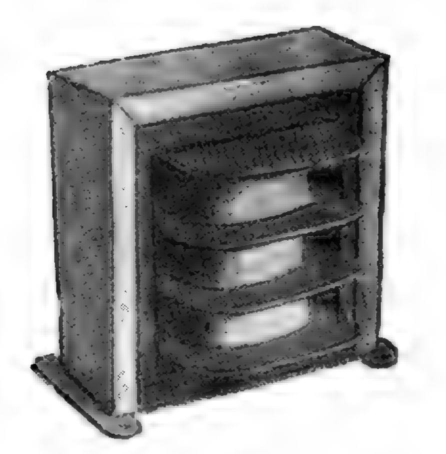


Рис. 14. Трансформатор завода им. Красина

Делать шасси приемника по размерам, указанным на рис. 5, можно только в том случае, если приемник будет монтироваться из тех же самых деталей, из которых смонтирован описываемый экземпляр. Если будут применены другие детали, то надо, предварительно расставив их, прикинуть, сколько места потребуется для их размещения, и только после этого делать шасси.

Динамик в приемнике не амортизован, т. е. он жестко прикреплен бортами к вертикальной стенке шасси. Это можно делать при указанных деталях приемника без риска возникновения микрофонного эффекта.

Около ламповой панельки пентода $Л_3$ устанавливается контактная пластина, которая прижимается к клемме — выводу экранирующей сетки пентода, расположенной на его цоколе против анодной ножки. Экраны, в которых помещаются катушки, разумеется, заземляются. Переднюю панель шасси надо экранировать, чтобы ликвидировать емкостное влияние руки на настройку, заметное на коротких волнах.

Монтаж лучше всего совершать по монтажной схеме. Если монтаж будет изменен, то надо следить за тем, чтобы анодные и сеточные провода не проходили рядом. Их надо отодвигать друг от друга возможно дальше.

НАЛАЖИВАНИЕ

Для того чтобы возможно уменьшить процесс налаживания приемника, надо постараться выполнить его как можно более тщательно и точно. Все его части и соединения должны быть прочны, все контакты пропаяны или крепко поджаты под гайки с контргайками. Плохие, ненадежные контакты являются тем злом, которое препятствует скорому налаживанию приемника.

Смонтировав приемник, надо прежде всего убедиться в правильности режима ламп, т. е. в том, соответствуют ли все напряжения тем, которые указаны выше. Если вследствие отсутствия измерительного прибора сделать это нельзя, то надо особенно внимательно подбирать сопротивления, сообразно указанным в этой статье величинам.

При налаживании любитель может столкнуться с тремя неприятностями — с самогенерацией, с плохим пропусканием частот и с отсутствием резонанса в коротковолновом диапазоне. При наличии в приемнике самовозбуждения, т. е. генерации, которую нельзя сорвать постановкой на нуль конденсатора обратной связи, надо уменьшать напряжение на экранирующей сетке первой лампы, т. е. увеличивать R_1 или уменьшать R_2. При этом лучше всего замкнуть накоротко катушку обратной связи и добиваться, чтобы при этом приемник не генерировал ни в одной части диапазона. После этого можно уже, изменяя число витков катушки обратной связи (L_7) и перемещая витки ее по каркасу вверх и вниз, добиваться хорошей генерации на всем диапазоне При работе по ликвидации самовозбуждения надо также проверить, всюду ли имеется хорошая экранировка и достаточно ли отдалены анодные провода от сеточных.

Естественность работы приемника особенно зависит от качества дросселя $Др_4$ и динамика. Динамик любителю менять трудно, но дроссель он, вероятно, сможет подобрать. Менять тембр передачи можно, изменяя величину R_{14}, C_{19} и применяя тонконтроль R_{17}, C_{27}.

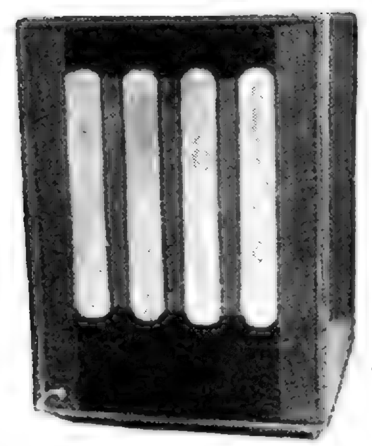


Рис. 15. Задняя стенка ящика

При точной намотке катушек диапазон приемника подгонять не придется. В большинстве случаев переменные конденсаторы оказываются настолько идентичными, что в длинноволновом и средневолновом диапазоне корректором пользоваться не приходиться. В описываемом экземпляре «Всеволнового» браться за корректор в этих диапазонах не нужно. Необходим он только в коротковолновом диапазоне, где самые малые расхождения в емкости конденсаторов уже чувствуются. В этом диапазоне точность подгонки самоиндукции катушек имеет очень большое значение. При подгонке катушек приходится сматывать с них или доматывать на них буквально по четверти витка.

В заключение надо посоветовать недостаточно опытным любителям не делать никаких отступлений от схемы и конструкции приемника, иначе такой любитель очень долго провозится с приемником. Только очень опытный любитель может позволить себе произвольно менять схему и конструкцию приемника, а также заменять одни детали другими.

Конденсаторный агрегат всеволнового

Конденсаторный блок для всеволнового приемника собран из конденсаторов завода «СЭФЗ» (б. «РЭАЗ») последнего образца с наибольшей емкостью в 500 *см.* Эти конденсаторы завод выпускает теперь на рынок. Габариты их значительно меньше, чем у выпускавшихся ранее, начальную емкость они имеют примерно около 20 *см* и максимальную — 500 *см.* Со старыми конденсаторами завода «РЭАЗ» приемник мог принимать в длинноволновом диапазоне волны лишь до 1 750 *м.* С новыми конденсаторами возможен прием станций, работающих на более длинных волнах. Механически новые конденсаторы сделаны лучше, чем старые.

Обычно для сдваивания конденсаторов один из конденсаторов необходимо было перебрать так, чтобы его подвижные пластины вращались в противоположную сторону по сравнению с обычным конденсатором. Такой блок занимает много места и от переборки конденсатора емкость его может измениться. Для всеволнового приемника блок конденсаторов собран «в тандем», т. е. друг за другом. Так как конденсаторы «СЭФЗ» не

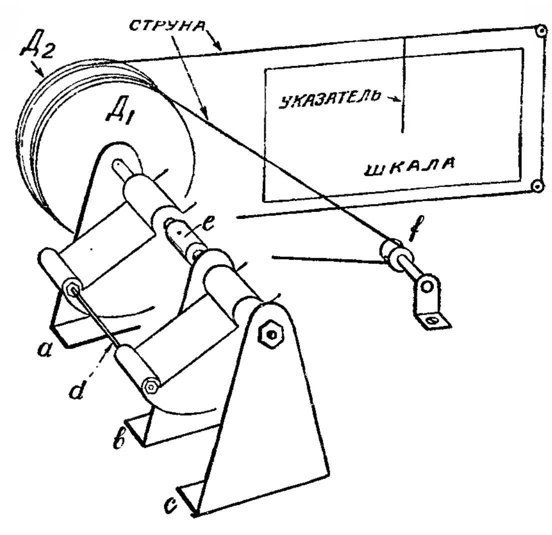


Рис. 1. Схема вращающего механизма

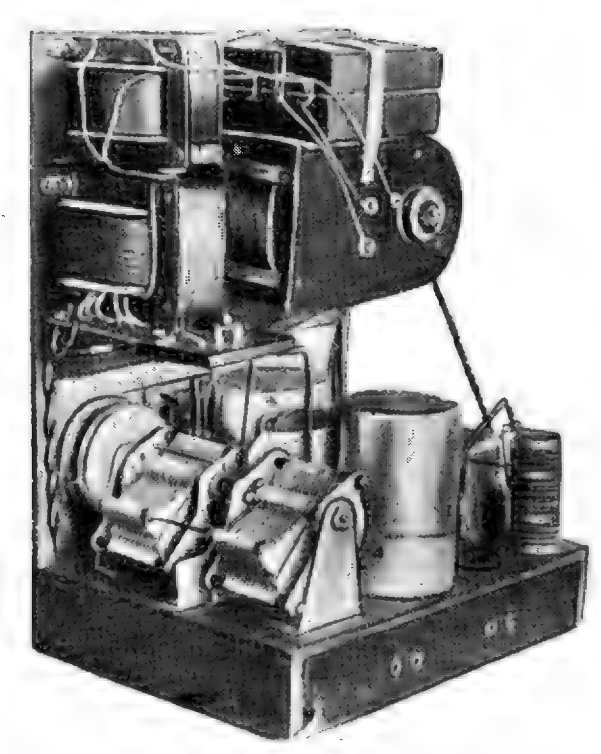


Рис. 2. Конденсаторный блок, замонтированный в приемник

имеют сквозной оси, то для передачи вращения от одного конденсатора к другому приходится соединить общей штангой концы их подвижных пластин, как это видно на рисунках.

Для сборки блока необходимо сделать следующие детали: из листового алюминия или латуни нужно сделать три стойки *a*, *b* и *c*, форма которых указана на рис. 1. Одна из них (стойка) имеет на одно отверстие больше, чем две остальные (для оси корректора). Этими стойками блок будет крепиться к панели приемника. Далее делается общая стяжка *d* для подвижных пластин конденсаторов. Она делается из железной или латунной проволоки диаметром 2,5 *мм* и длиной 150 *мм* и имеет на своих концах резьбу длиной 50 *мм* на каждом конце. Для стяжки подвижных пластин конденсаторов надо иметь две гайки. Для корректора необходимо вырезать из листовой латуни или железа толщиной 0,5—1 *мм* сектор *a* (форма указана на рис. 3). Из круглой латуни диаметром в 5 *мм* делается ось корректора *b* длиной в 85 *мм.* На одном из концов делается нарезка под гайку и припаивается шайба с диаметром 15 *мм* (рис. 3). Из стальной проволоки де-

дается спиральная пружина *e* (немного больше диаметром, чем нарезанная часть оси корректора). Эта пружина служит для лучшего сцепления оси корректора с сектором, укрепленным на переменном конденсаторе контура высокой частоты.

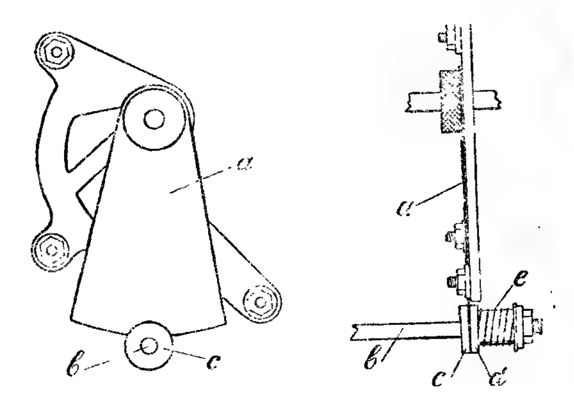


Рис. 3. Корректор

Для того чтобы центры осей конденсаторов не смещались в сторону, необходимо сделать муфту *e* из латуни или другого какого-либо металла (рис. 1).

Затем необходимо сделать ведущий механизм для вращения подвижных пластин конденсаторов. Ведущая ось делается из латунного прутка диаметром в 5 *мм*. На этот прут насаживается деревянный цилиндр *f* диаметром в 18 *мм* (рис. 1). Для того чтобы цилиндр не вращался на оси, нужно просверлить его и вместе с ним ось и закрепить стопорной шпилькой. Конец оси удерживается в нужном положении угольником. Затем из дерева вырезаются два диска $Д_1$ и $Д_2$ (рис.

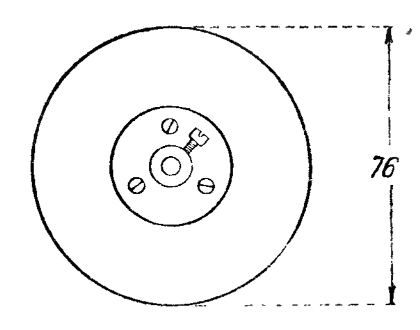


Рис. 4. Диск

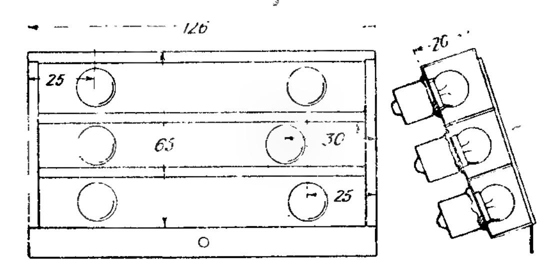


Рис. 5. Устройство шкалы



Проверка приемо-передающих радиостанций перед отправкой их в районы края (г. Саратов)
Фото Митина

2 и 4), толщиной в 8 *мм* и диаметром в 76 *мм* с канавками по середине окружности. К дискам прикрепляются шурупами две шайбы из латуни диаметром в 30 *мм*. Затем из латуни или железа делается втулка для крепления дисков на оси блока конденсаторов. Втулка эта имеет по середине винт для зажима оси. В деревянных дисках вместе с шайбами в центре сверлится отверстие, равное диаметру втулки (рис. 4). Втулка припаивается к шайбе. После изготовления этих деталей можно приступить к сборке блока и установке его на панели приемника. У одного из конденсаторов, а именно у того, который на рис. 1 находится на первом плане, ось укорачивается на 30 *мм*. После этого на оставшийся кусок оси надевается муфта и закрепляется на ней (прижимается или закрепляется винтом). Затем нужно вынуть стяжки из подвижных пластин и заменить их общей одной стяжкой *d*. Дальнейший ход сборки мы не будем подробно описывать, так как, руководствуясь рисунками, каждый любитель сам догадается как собрать агрегат. Последней операцией в сборке блока явится насадка дисков $Д_1$ и $Д_2$ на ось конденсаторов.

На этом сборка блока конденсаторов заканчивается, остается только укрепить блок на панели приемника; крепление происходит при помощи 6 болтов (контактов), вставляемых в отверстия, сделанные в угольниках.

Затем надо сделать шкалодержатель и так называемый «софит» для освещения шкалы настройки. Шкалодержатель делается из алюминия или латуни толщиной в 1 *мм*, устройство его показано на рис. 5. Шкалодержатель и софит собираются вместе, укрепляются на вертикальной панели в наклонном положении. Остается укрепить два ролика, служащие для направления струны стрелки указателя, и сделать стрелку, натянуть струны — и конденсаторный блок с горизонтальной шкалой готов. Где и как поставить ролики, видно из монтажной схемы.



Катушки и дроссели всеволнового

Для изготовления катушек всеволнового приемника необходимы следующие материалы: проволока ПШО диаметром 0,15 *мм*, проволока ПЭ — 0,35 *мм* и ПЭ — 0,05 *мм*. Для склейки каркасов необходимо иметь пресшпан толщиной 0,25 — 0,05 *мм*.

Для намотки длинноволновой части катушки нужно сделать болванку, если таковой у радиолюбителя нет.

Болванка вытачивается из дерева. Диаметр болванки 50 *мм*, окружность ее делится на 29 частей. По полученной разметке в болванку вколачиваются простые булавки в два ряда (по 29 булавок в каждом ряду). Расстояние между рядами равно 10 *мм*.

Из пресшпана склеиваются каркасы, имеющие в диаметре 50 *мм* и в высоту 90 *мм*. Каркасы такого размера — от приемников ЭЧС-3 — часто бывают в продаже.

Склеив или купив каркасы, можно приступить к намотке катушек. Предварительно надо сделать на каркасах четыре вывода для закрепления концов катушек. Выводы делаются из тонкой латуни. Латунь режется на полоски шириной

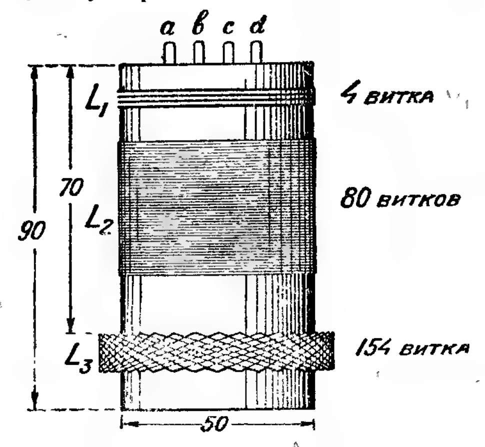


Рис. 1. Катушка настройки

4 *мм* и длиной 30 *мм* и в каркасах, отступя от края миллиметров на пять, делаются отверстия, в которые вставляются эти полоски и загибаются. Затем надо облудить их оловом, и отводы для крепления концов катушек готовы. Они обозначены на рис. 1 буквами *a*, *b*, *c*, *d*. Проколов отверстие под первым отводом (*a*), пропустим во внутрь каркаса конец провода и припаяем его к первому отводу — это будет началом коротковолновой катушки. Коротковолновая катушка мотается эмалевым проводом диаметром 0,5 *мм*, намотка производится принудительным шагом, т. е. так, чтобы витки не касались друг друга. Расстояние между витками равно диаметру проволоки.

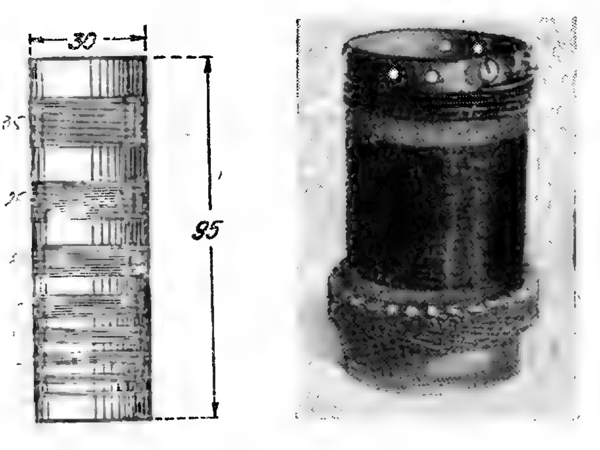


Рис. 2 и 3. Слева — коротковолновой дроссель ***Др₂*****, справа — катушка настройки**

локи. Для этого приходится мотать сразу два провода вместе. Закрепив и припаяв один конец ко второму (*b*) отводу, нужно смотать второй провод, прикрепить обмотку к каркасу шеллачным лаком, и коротковолновая катушка готова. Катушка имеет всего 4 витка. Отступя от коротковолновой катушки на 10 *мм*, делаем прокол шилом, пропускаем внутрь каркаса провод, припаиваем его ко второму отводу (*b*) и начинаем мотать средневолновую катушку. Катушка эта мотается проводом 0,35 *мм* с эмалевой изоляцией, так же как и коротковолновая — принудительным шагом. Для этого катушка наматывается вместе с проводом 0,15 ПЭ, который после окончания намотки сматывается. Всего наматывается 80 витков. Проколов отверстие, пропускаем конец обмотки и закрепляем его на третьем отводе (*c*) — это будет конец средневолновой катушки. Катушка покрывается шеллачным лаком для того, чтобы витки ее не сдвигались.

Для намотки длинноволновой катушки, как уже говорилось выше, нужно иметь болванку. Катушка эта сотовой намотки. Для ее изготовления между рядами булавок на болванке прокладывается полоска пресшпана, которая нужна для того, чтобы намотанную катушку было легче снять с болванки. Приступаем к намотке катушки. Для намотки берется провод ПШО 0,15. Шаг намотки — семь, т. е. провод с булавки № 1

ПОЧЕМУ „ВСЕВОЛНОВОЙ" ДВУХКОНТУРНЫЙ

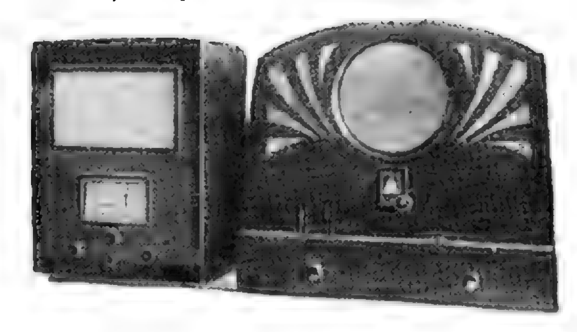
ПРЕИМУЩЕСТВА ВЫБРАННОЙ СХЕМЫ

В прениях иа слете эрфистов, организованном в феврале этого года редакцией «Радиофронта», особенио оживленно дебатировался вопрос о числе настраивающихся контуров. Многие из выступавших любителей указывали на то, что трехконтурный приемник ЭКР-10 имеет лучшую избирательность, нежели двухконтурный РФ-1, и что меньшая избирательность РФ-1 является его крупным недостатком. Так как описываемый в этом номере журиала всеволновой приемник имеет тоже два настраивающихся контура, то будет вполне уместно в специальной статье раз'яснить, почему лаборатория «Радиофроита» остановилась на этом числе контуров.

Не приходится конечно спорить о том, что трехконтурный 1-V-1 типа хотя бы ЭКР-10 превосходит по избирательности двухкоитурный 1-V-1. И если лаборатория «Радиофронта», в течение многих лет предлагавшая радиолюбителям конструкции трехконтуриых приемииков, перешла затем на двухконтурные, то к этому имелись серьезиые причины.

Все трехконтурные приемники, описывавшиеся в журиале, начиная с ЭКР-1 и кончая ЭКР-10, ие имели спареииых конденсаторов настройки, т. е. все переменные конденсаторы в этих приемниках вращались отдельными ручками. Эти приемники были сделаны и описаны в то время, когда, с одной стороны, подавляющее количество радиолюбителей принадлежало к категории заядлых эфироловов и, с другой — наши требования к радиоприемнику не стояли на высоком уровне. Любителя-эфиролова совершенно удовлетворял трехконтурный приемик вроде ЭКР-10, который, имея большую избирательность, давал возможность исключительио успешно «путешествовать по эфиру», т. е. заниматься ловлей станций. К тому же такой приемник являлся в те годы вполне современным, хотя бы потому, что наши фабричные приемиики были тоже многоручечными и по качеству безусловно уступали самодельным экрам.

С течением времени в радиолюбительской массе появилась и численио быстро росла прослойка чисто слушательского характера. Ее составляли любители, которых ие интересовало или во вся



Сравнительная величина «Всеволнового» и ЭКЛ-34

ком случае мало интересовало бескоиечное ползание по диапазону в поисках хотя еле слышимых, ио зато далеких и «редких» станций. Этих любителей не привлекала романтика «эфироловства», они просто хотели иметь хороший, удобный приемник, который увереино предоставлял бы им достаточный ассортимент программ для спокойного слушания. Но такой любитель-слушатель не был тем, кого мы называем «радиослушателем» Его интересует радиотехиика, он не хочет покупать приемник, ои желает своими руками сделать

идет на булавку № 8, затем на булавку № 15 и так далее. Когда провод вериется на булавку № 1, за каждую булавку провод будет зацеплеи один раз и на катушке будет намотан один слой. Этот слой имеет 14 витков. Таких слоев нужио одиннадцать, т. е. вся катушка будет состоять из 154 витков. Намотав катушку, нужно расправить булавкой соты и залить ее шеллачным лаком или коллодием, дать просохнуть. После этого можно снимать ее с болванки, для чего предварительно надо вынуть булавки. Снятая катушка насаживается на каркас, на котором намотаны коротковолновая и средиеволиовая катушки. Начало сотовой катушки припаивается к 3-му отводу *(с)*, т. е. к концу средиеволиовой катушки. Таким образом они будут включены последовательно. Направление витков должно быть таким, чтобы одна катушка служила продолжением другой. Расстояние между средневолновой и длиниоволиовой должно быть не менее 10 *мм*. Таких катушек для всеволнового приемиика нужно две, т. е. катушки L_1, L_2, L_3 и катушки L_4, L_5, L_6 совершенно одинаковы.

Для катушки обратной связи нужно склеить каркас диаметром 30 *мм* и высотой 95 *мм*. Наматывается эта катушка проводом 0,15—0,2 ПЭ. Она имеет 40 витков с отводом от 6-го витка (точак *а* на рис. 3, стр. 36 этого номера журнала). Вся намотка разделяется на три секции, как показаио иа этом рисунке. Точное число витков надо будет подобрать иа практике, так как разный моитаж приемников приводит к тому, что режим работы обратной связи может оказаться неодинаковым.

Для изготовления коротковолиового дросселя высокой частоты $Др_2$ необходимо склеить такой же каркас, как и для катушки обратной связи. На нем мотается проводом 0,2 ПЭ 120 витков. Дроссель мотается секциями, как видно на рис. 2. Число секций равно восьми. В первой секции мотается наибольшее число витков, в последующих секциях оно уменьшается. Число витков без ущерба может быть изменено иа 10—20%. Длинноволновые дроссели мотаются на выточенных из дерева болванках. Длина болваики—80 *мм*, диаметром 35 *мм*. Верхняя часть ее затягивается на конец. В болванке вытачивается 17 кольцевых пазов глубииой в 8 *мм* и шириной в 1,5 *мм*. Внешний вид дросселя виден на рис. 13, стр. 43. Намотка делается проводом 0,08 или 0,1 ПЭ В крайние секции наматывается по 100 витков и с приближением к середине в каждой секции прибавляется 50 витков; если в 1-й секции 100 витков, во 2-й—150, 3-й—200, 4-й—250, 5-й—300, 6-й—350, 7-й—400, 8-й—450, 9-й—500, 10-й—450, 11-й—400, 12-й—350, 13-й—300, 14-й—250, 15-й—200, 16-й—150 и 17-й—100 витков. Таких дросселей нужио две штуки.

его, сделать приемник, который был бы не хуже, а может быть и лучше фабричного, а промышленность в то время уже могла предложить потребителю такой приемник как ЭЧС-2, может быть, и не блестящий, но во всяком случае не имевший ни сменных катушек, ни бесчисленного количества ручек. Радиолюбитель пред'явил спрос на самодельную конструкцию, более совершенную и более современную, чем ЭКР-10.

Но, к сожалению, снабжение радиолюбителей деталями не поспевало за спросом. Вернее, и не пыталось поспевать. Пришлось попытаться сделать трехконтурный одноручечный 1-V-1 из имеющихся деталей. Такой попыткой был приемник ЭКР-14. Но практика радиолюбителей показала, что эта попытка не завершилась удачей. Радиолюбителям оказалось не под силу собрать и отрегулировать такой приемник, причем «камнем преткновения» являлись именно три контура. Страивать конденсаторы и наладить работу приемника с самодельным строенным агрегатом смогли лишь отдельные редкие любители.

После этого опыта стало совершенно очевидно, что до тех пор, пока промышленность не выпустит строенных конденсаторных агрегатов, хороших однородных катушек и т. д., трудно делать одноручечные приемники, имеющие более чем два контура.

Многочисленные эксперименты, проделанные с двухконтурными приемниками, показали, что эти приемники с слушательской точки зрения совсем не плохи. Путем ослабления связи с антенной можно значительно повысить избирательность двухконтурного приемника. Различными улучшениями схемы и деталей, в частности катушек, можно настолько повысить усиление, даваемое приемником, что оно вполне компенсирует ослабление связи с антенной, в результате чего получается выигрыш в избирательности без потери в громкости.

К этому же времени подоспело и заметное улучшение положения в эфире. Вынос «местных» радиовещательных станций из городов и резкое повышение мощности станций чрезвычайно облегчили дальний прием. В Москве несколько лет назад дальний прием был очень труден, потому что в черте города находились 4 мощных московских станций, дальние же станции не были особенно мощны. В довершение ко всему этому каждая московская станция имела по 2—3 очень мощных гармоники. В этом хаосе только на очень избирательном приемнике можно было принять очень небольшое количество дальних станций.

Теперь все радиовещательные станции вынесены из городов, гармоники их убраны, а мощность вообще всех станций возросла во много раз. Поэтому прием дальних станций стал гораздо более легким, и на двухконтурном приемнике теперь можно принять несравненно больше станций, чем несколько лет назад на лучшем трех- и четырехконтурном. Несколько стесненное положение осталось лишь в длинноволновом диапазоне, в средневолновом же диапазоне помех очень мало.

Но стесненность положения в длинноволновом диапазоне имеет сравнительно небольшое значение. Ведь в конце концов радиолюбителя со «слушательским уклоном» интересует не прием *станций*, а прием *программ*. При теперешнем построении системы радиовещания во всех странах одна и та же программа передается не одной станцией, а группой станций, работающих на различных волнах. Поэтому, если какую-либо станцию принять на данном приемнике вследствие его малой избирательности нельзя, то все же имеется полная возможность принять программу, передаваемую этой станцией, но принять ее через другую станцию, работающую в другом диапазоне. Поясним это на примере. Допустим, что на двухконтурном приемнике в Москве во время работы всех подмосковных станций нельзя принять без помех Варшаву, Моталу, Лахти, Калундборг и т. д., т. е., станций, которые работают на длинных волнах. Но программу, передаваемую Варшавой, можно на этом же приемнике прекрасно, громко и без помех принять через Вильну, Каттовицы — через любую польскую станцию, работающую в средневолновом диапазоне. Программу Моталы можно принять через любую — а их несколько десятков — шведскую станцию. Программу Лахти — через Гельсингфорс, Виипури и т. д. Таким образом, если любителя-эфиролова с чисто спортивной точки зрения интересует прием именно Варшавы как таковой, то ему надо конечно строить высокоизбирательный приемник, не меньше, чем трехконтурный. Но если любитель-слушатель желает принять программу той же Варшавы, то он может прекрасно проделать это, пользуясь двухконтурным приемником, и принять любую из многочисленных других станций, передающих ту же программу. Но зато двухконтурный приемник стоит дешевле и построить его гораздо легче. Поэтому очевидно, что для слушания совершенно достаточно ограничиться двумя контурами.

Надо добавить к этому, что двухконтурным приемником приходится ограничиваться не только из соображений нашей бедности деталями. Такие индивидуальные слушательские приемники типа 1-V-1, так называемые «приемники второго класса» в огромном большинстве случаев и за границей делаются двухконтурными. Два контура будет иметь и наш СИ-235, трехламповый 1-V-1, который скоро пускается в производство на заводе им. Орджоникидзе. И за границей и у нас на заводах ограничиваются двумя контурами конечно не потому, что не могут построить трехконтурного приемника. Делается это потому, что практически для слушания огромного количества станций не нужно больше чем два контура. А значительно удорожать и усложнять приемник из-за возможности приема двух-трех лишних станций не имеет смысла.

К этому надо добавить еще одно очень немаловажное соображение — естественность работы приемника. В трехконтурных приемниках при большой избирательности обыкновенно оказываются срезанными все высокие частоты и передача приобретает характерный бубнящий оттенок «бочки», передача лишается об'емности и глубины. Такой бочкоподобный тембр имеют например все наши приемники типа ЭЧС и ЭКЛ, у которых срезаны все частоты выше 1 500. В двухконтурном приемнике пропускаемая полоса значительно шире, поэтому передача получается значительно более естественной, обладающей большой сочностью и глубиной.

Басы и высокие



В истории развития приемной аппаратуры легко различить несколько, довольно резко разграниченных, этапов, которые характеризуются пред'явлением к аппаратуре разнородных требований. После первого, довольно короткого периода, последовавшего непосредственно после начала радиовещания, когда потребителю было все равно, как и что слышать, лишь бы вообще слышать, когда поражал самый факт возможности приема, — после этого был пред'явлен определенный счет — слышать громко. Последующее увеличение числа станций заставило требовать вместе с громкостью еще и высокой избирательности, затем наступила очередь естественности воспроизведения.

Но дальнейший чрезвычайно стремительный рост числа станций снова выдвинул на первый план необходимость высокой избирательности. Действительно, для того чтобы в том эфирном хаосе, который создался к 1930—1931 гг., можно было бы хотя сколько-нибудь удовлетворительно разделять станции, надо было иметь чрезвычайно хорошую избирательность.

Радиотехника справилась и с этой задачей.

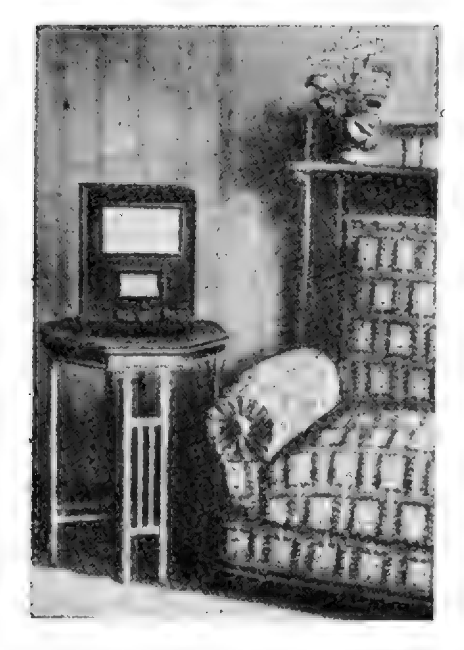
Новейшие суперы и вообще многоконтурные приемники обладали такой избирательностью, о которой раньше не могли и мечтать. Но при этом выяснилось одно очень неприятное обстоятельство — за счет избирательности понижается естественность воспроизведения. Приемники дают возможность отстраиваться, но вместе с «отстроенными» станциями они заодно «отстраивают», т. е. срезают, все высокие звуковые частоты. Передача идет без помех, но и без высоких частот, идет на одних басах.

Потребитель приемниками с такой высокой избирательностью, сопряженной с глухим бочкообразным воспроизведением, удовлетворен не был. Приятно конечно иметь возможность легко маневрировать в эфире и выбирать из эфирного хаоса почти любую станцию, но мало приятно слушать передачу этой станции, состоящую почти нацело из одних громоподобных, рыкающих басов. Это совсем не преувеличение, так как полоса пропускания многих приемников была сужена до 1 500, даже до 1 000 пер/сек. Такое воспроизведение даже получило своеобразное название — «суперная музыка» (Superhetmusik).

К этому времени, т. е. к концу 1933 г. и началу 1934 г., электроакустика сделала уже большие успехи. Целым рядом лабораторных исследований и экспериментальных работ (вроде опытов Стоковского в США) было доказано, что, для того чтобы сохранить полную естественность передаваемого музыкального произведения, надо, чтобы все участвующие в передаче устройства пропускали полосу частот от 30 до 12 000 — 13 000 пер/сек. При условии небольших и терпимых искажений можно ограничиться полосой до 6 000 — 7 000 пер/сек, но не меньше.

Если продолжать срезать далее высокие частоты, то воспроизведение утрачивает свою глубину и сочность, оно становится глухим и плоским, звучание музыкальных инструментов принимает совершенно неестественный тембр, человеческий голос искажается. Наоборот, чем шире пропускаемая полоса частот в сторону высоких частот, тем более глубоким, сочным и красивым становится воспроизведение и тем ближе к полной естественности передача музыкальных инструментов, человеческого голоса и вообще любых видов звука — звона колокольчика, шуршания комкаемой бумаги и т. д.

С конца прошлого года и особенно в этом году в рекламах иностранных фирм, производящих приемную аппаратуру, стали появляться жирно подчеркнутые слова «High Fidelity», что в переводе на русский язык означает примерно «высокая естественность воспроизведения». Действительно, радиотехнике удалось найти выход из того затруднительного положения, в которое она попала, когда от приемников требуют и избирательности и естественности, а эти два качества находятся в прямом противоречии друг с другом. Выход этот — переменная избирательность. За



«Всеволновой» может служить неплохим украшением комнаты

счет усложнения схемы и конструкции полоса частот, пропускаемая приемником, может быть произвольно изменена — расширена или сужена; например в некоторых приемниках при различных положениях «переключателя полосы» (новая ручка с новым названием!) пропускаются частоты от 30 пер/сек до: a) 2 000, b) 4 000, c) 7 000, d) 10 000 пер/сек. Если станция принимается с сильными помехами, то полоса сужается и за этот счет получается избирательность. Если же помех нет или они малы, то полоса, пропускаемая приемником, расширяется, избирательность уменьшается, но зато естественность воспроизведения увеличивается.

Все наши фабричные приемники, хотя и не являются суперами, но качество их воспроизведения вполне соответствует термину «суперная музыка». Эти приемники невероятно срезают высокие частоты (в отдельных случаях до 1 200 пер/сек), и воспроизведение их поэтому получается весьма глухим и лишенным сочности. И хуже всего то, что в наших приемниках высокие частоты срезаются не только на высокой частоте, но и на низкой, что об'ясняется целым рядом причин, в числе которых находятся и такие, как плохое качество ящиков (надо отметить, что за серьезное улучшение качества аппаратуры наши заводские лаборатории взялись лишь недавно, а это дело не столь простое, чтобы можно было ожидать быстрых результатов).

В итоге наши фабричные приемники, включая и самые последние, дают бочкообразное и плоское воспроизведение не только радиопередачи, т. е. при работе с эфира, но и при работе с грамадаптера, т. е. при проигрывании грампластинок.

Всеволновой приемник, который описан в этом номере журнала, не обладает, в особенности на длинных волнах, столь высокой избирательностью, как ЭЧС-2—3—4 и ЭКЛ-4—34; поэтому полоса, пропускаемая его усилителем высокой частоты, значительно шире. В этом отношении у «Всеволнового» все обстоит благополучно. Поэтому при его конструировании особое внимание было обращено на усиление низкой частоты. Задача была трудная, так как требовалось построить хорошо работающий усилитель низкой частоты на пентоде доступными для радиолюбителя средствами, т. е. при использовании преимущественно готовых деталей. После длительных и кропотливых изысканий остановились на схеме и на деталях, описанных в соответствующей статье в этом номере журнала.

Сделав специальные детали, можно было бы конечно добиться еще лучших результатов, но и в таком виде «Всеволновой» по качеству звучания значительно превосходит фабричные приемники. Достаточное количество высоких звуковых частот делает его передачу весьма сочной и естественной.

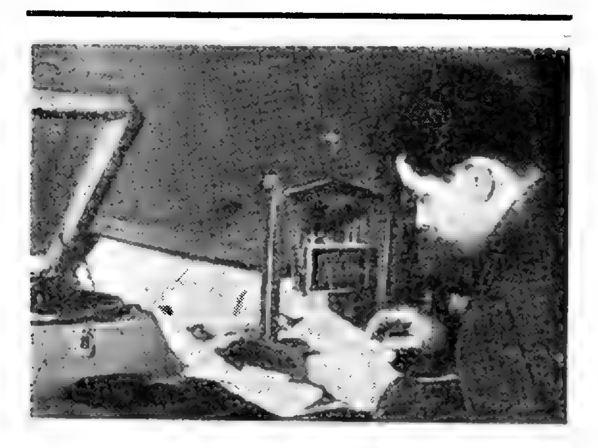
Это относится в равной степени и к работе «Всеволнового», как приемника и к воспроизведению граммофонных пластинок. Грампластинки звучат на «Всеволновом» настолько лучше, чем на наших фабричных приемниках, что при одновременном сравнении их работы слушать проигрывание пластинок на фабричных приемниках после «Всеволнового» бывает часто неприятно. Конечно радиолюбитель, собирающий «Всеволновой», не должен ожидать, что его приемник обязательно после первого же включения заработает, как симфонический оркестр. Наши детали неоднородны, и вполне возможно, что на шлифовку работы приемника придется потратить некоторое время, но, поработав можно добиться таких результатов, которые безусловно удовлетворят каждого.

Простой способ перемотки трансформаторов низкой частоты

Многим любителям, в особенности провинциалам, самим приходится перематывать междуламповые трансформаторы низкой частоты. Работа эта кропотлива и занимает очень много времени. Между тем легко можно упростить и сократить работу по перемотке. Дело в том, что чаще всего получаются обрывы в первичной обмотке трансформатора, и поэтому для устранения повреждения приходится сматывать, а затем опять наматывать и вторичную и первичную его обмотки. Не говоря уже о том, что на намотку обеих катушек трансформатора затрачивается много времени и труда, крайне нежелательной эта часть работы является уже потому, что при каждой лишней намотке и размотке тонкая проволока часто рвется, в результате чего приходится делать новые спайки, которых без этой дополнительной намотки можно было бы избежать. Поэтому в нашей мастерской мы применяем следующий метод перемотки трансформаторов: вторичную и первичную обмотки поврежденного трансформатора мы наматываем на имеющийся у нас запасной каркас катушки и одновременно при этой перемотке устраняем и обрыв. Освободившийся же каркас трансформатора остается у нас в качестве запасного. Таким образом у перемотанного трансформатора первичная обмотка окажется расположенной сверху, а вторичная — под первичной. Так как чаще всего, как показала практика, обрывам подвержена первичная обмотка трансформатора низкой частоты, то такое расположение обмоток у перемотанного трансформатора является наиболее целесообразным, потому что в случае повторного обрыва в первичной обмотке для устранения повреждения не придется разматывать повышающей обмотки у этого трансформатора.

Непонятно, почему наши заводы придерживаются традиции располагать первичную обмотку под вторичной обмоткой трансформатора. Ведь насколько упростился бы ремонт трансформаторов, если бы обмотки их наматывались на каркасы в обратном порядке, т. е. сначала повышающая обмотка, а поверх нее — первичная.

Техник Губарьков Н. В.



На снимке: работник радиоузла Моск. Трубопитейного з-да т. Зуйков передает сведения о выполнении плана по отдельным цехам и сменам за истекшие сутки



«Телебум» в Англии

Последние номера английских радиожурналов почти целиком посвящены телевидению. В Англии начался сейчас сплошной «телебум». Появились самые разнообразные статьи о проблемах телевидения, сферах его применения. Ряд журналов постарался немедленно использовать создавшуюся благоприятную «телеситуацию» и свои названия немедленно дополнил. Это расширение выразилось в добавлении к основному названию журнала приставок: «... и телевидение» или «... и современное телевидение». Такое «освежение» произошло с журналами «Practical Wireless», «Wireless Magazin» и др. Конечно эти приставки преследуют главным образом коммерческие цели, так как расширение «телетематики» в журналах произошло все же очень незначительное и свелось пока-что к помещению отчета комитета телевидения и нескольких статей о существующих системах.

«Телебум» всполошил всю Англию. Многие солидные буржуазные газеты ввели специальные отделы телевидения. Заволновался и английский обыватель. Он оценил телевидение с «собственной колокольни», решив, что оно может угрожать его семейным устоям. Возмущение обывателей дошло до того, что министр почт и телеграфа вынужден был выступить с раз'яснениями по этому вопросу в палате общин, на приеме журналистов и по радио. Он заверил, что телевидение в частную жизнь вторгаться не будет.



Рис. 1. В телестудии Берда. Момент с'емки

НЕМНОГО ИСТОРИИ

Что послужило причиной для усиления внимания к телевидению? Является ли это событие в жизни Англии случайным?

Работы в области телевидения в лабораториях Англии проводились очень давно. Однако они до последнего времени не давали сколько-нибудь эффективных результатов, которые позволили бы поставить в стране регулярную службу. Тем временем в Америке были достигнуты значительные результаты в области телевидения. И под влиянием этих результатов, а также используя их, Англия начинает предпринимать шаги к развертыванию работы по постановке *массового телевидения*. Еще в мае прошлого года министерством почты была выделена специальная комиссия по телевидению во главе с лордом Сельсоном. Ей было поручено проработать вопрос о состоянии телевидения, изучить существующие системы и дать заключение, в какой мере телевидение может быть поставлено на массовые рельсы. Если же уже сейчас можно положительно решить вопрос о возможности массового внедрения телевидения, то комиссии поручено было изучить наиболее подходящую для Англии систему.

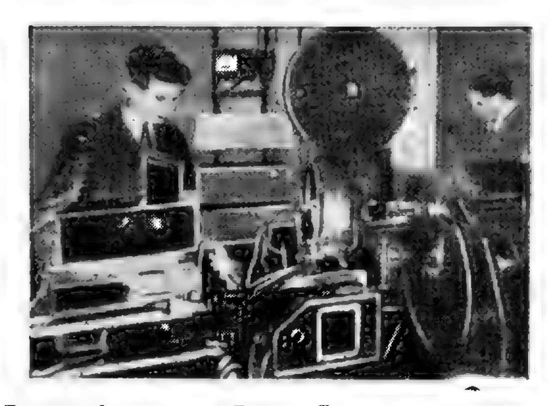


Рис. 2. Аппаратура Берда. Диск, служащий для передачи говорящих фильмов

В этих целях комиссия изучила не только английские системы, но и побывала в Германии, Америке для ознакомления с системами телевидения в этих странах.

ОТЧЕТ КОМИТЕТА

В январе комитет телевидения опубликовал свой отчет. Именно он и послужил причиной той огромной кампании по телевидению, которая развернулась в Англии. Отчет комитета был помещен не только в радиопечати. Основные тезисы этого отчета поддержаны были всей английской буржуазной печатью. И наконец вопрос о телевидении был поставлен на обсуждение парламента.

Английское правительство отнеслось с большим вниманием к отчету телевизионного комитета. Об этом свидетельствует не только факт обсуждения вопроса в парламенте, а главным об-

разом те мероприятия, которые последовали за опубликованием отчета. Нельзя обойти молчанием также и тот факт, что налаживание службы проводит сам комитет, преобразованный теперь в постоянный консультативный орган, имеющий специальный технический совет, который и руководит технической стороной организации службы телевидения.

Какие же предложения сделал комитет телевидения английскому правительству?

Прежде всего отчет констатирует, что техника телевидения достигла такого уровня, когда можно уже смело ставить вопрос о *массовом выпуске* телевизионной аппаратуры и организации *массовой службы* телевидения.

Комитет признал, что, для того чтобы обеспечить реальную ценность телевидения для массового радиозрителя, число строк должно быть не менее 240, а число кадров в секунду — 25.

Помимо других, чрезвычайно интересных предложений организационного порядка, комитет предложил немедленно приступить к постройке станции для передачи высококачественного телевидения.

Выступая на приеме журналистов и в палате общин, министр почт сообщил, что уже приступлено к постройке первой станции для передачи телевидения, указав вместе с тем, что Англия постепенно покроется сетью таких станций.

ДЕМОНСТРАЦИИ БЕРДА И МАРКОНИ

Компаний, занимающихся телевидением, в Англии немало. Комитет ознакомился с работами всех их.

После тщательного изучения было отдано предпочтение двум компаниям — Берда и Маркони. Обе компании разработали систему катодного телевидения, причем Берд в основу своих работ положил систему Фарнсворта, основанную, как известно, на использовании явления вторичной эмиссии, а Маркони воспользовался системой Зворыкина.

Правительство предоставило этим двум компаниям монопольное право в течение двух лет вести телевещание. Однако все это будет происходить под общей эгидой би-би-си (британской радиовещательной компании), которой министерство почт уже отпустило 50 000 фунтов стерлингов для развития телевидения.

Сейчас в Кристал Паласе Берд и Маркони оборудовали уже специальные студии для больших и малых сцен. Установлен и начал работать опытный *укв*-передатчик с радиусом действия 35 миль.

На южной башне Кристал Паласа установлена передающая антенна. Она видна из любой точки города и находится выше уровня моря на 200 метров.

В последнее время Берд и Маркони провели целый ряд демонстраций своей аппаратуры, выпущенной уже на рынок. Что представляет собой эта аппаратура?

Прежде всего Берд выпустил две модели телевизора. Одна из них дает возможность получить изображения размером 15 × 12 *см*, вторая же — 23 × 30 *см*.

Телевизор представляет собой комбинацию двух ультракоротковолновых приемников, один из которых предназначен для приема изображений, другой — для звуковой программы.

Телевизоры Берда могут вести прием изображений при различном числе строк разложения (от 100 до 500 строк). Число кадров при этом может также меняться — от 12 до 50 в секунду.

Такого рода установка для приема изображения и звука снабжается небольшой антенной в виде металлического прута длиной около $2^1/_2$ *м*. Эта антенна может устанавливаться на крыше или внутри помещения.

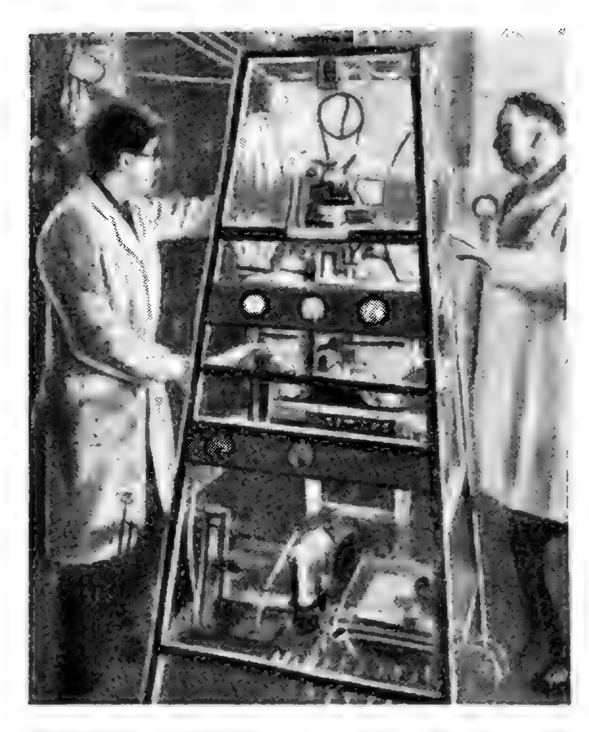


Рис. 3. Мощная ультракоротковолновая передающая установка Берда, служащая для передачи одновременно и звука и изображения

ДАЛЬНЕЙШИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

В Англии продолжают усиленно работать над проблемами практического использования телевидения. По последним сведениям, Берд уже разработал аппаратуру для 360 строк разложения.

Как бы то ни было, а факт остается фактом: англичане добились серьезных успехов в области телевидения, применяют самые новейшие системы и усиленно готовятся к открытию регулярного телевещания.

«Бум» создали большой. Но, помимо общей болтовни, рекламной шумихи, много имеется здорового, интересного и в техническом отношении ценного.

Будущее покажет, насколько быстро сумеют англичане претворить свои планы в жизнь, как быстро развернется подлинно массовая служба телевидения. Одного освобождения от абонементной платы телелюбителей конечно недостаточно. Нужны большие капитальные затраты на развитие сети массового телевидения, нужно, чтобы приемная аппаратура была сравнительно доступной. И не случайно в последних номерах английских радиожурналов появились статьи (даже передовые) о большом финансовом риске.

«Телевидение, — пишут они, — большой финансовый риск».

Экономический кризис не позволяет буржуазии быстро и полностью использовать все замечательные достижения современной техники.

Ал. Алин



ДОМАШНИЙ НАМОТОЧНЫЙ СТАНОК

Деревенские радиолюбители, у которых имеется обычная прялка, могут без какой бы то ни было переделки использовать ее в качестве станка для перемотки трансформаторов низкой частоты. Для этого придется лишь у шпульки, на которую на-

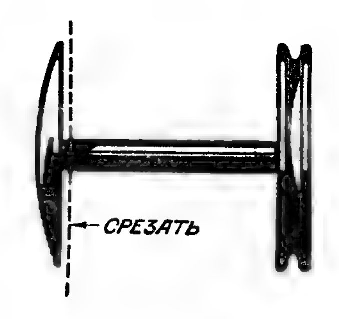


Рис. 1

матываются нитки, срезать левую щечку (рис. 1).

Когда нам нужно размотать трансформатор или дроссель, мы насаживаем обычную шпульку на стержень вилки (рис. 2) и вставляем последнюю в прялку.

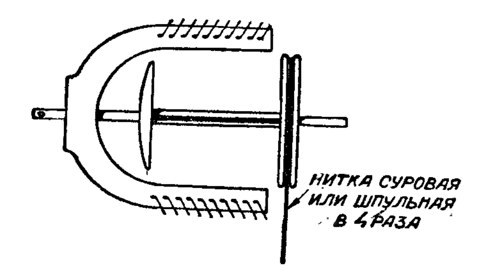


Рис. 2

На желобок шпульки и большое колесо станка надеваем нитку или бечевку, причем сама вилка не должна вращаться. На шпульку с отрезанной щечкой надевается каркас трансформатора. Если отверстие в каркасе будет слишком велико, то на ось шпульки нужно намотать газетной бумаги с тем, чтобы катушка трансформатора надевалась на нее туго; если же диаметр отверстия в каркасе будет мал, то ось шпульки придется подстрогать. Эта шпулька насаживается на железный прутик (ось), который своими концами укрепляется между двумя какими-либо стойками так, чтобы шпулька на оси могла свободно вращаться. Я например укрепил эту ось между двумя старыми сухими анодными батареями, воткнув концы оси в картонные футляры этих батарей.

Вращать станок можно и ногой, но во избежание возможности обрыва провода (при тонкой проволоке) рекомендую колесо станка вращать вручную; тогда намотка и размотка катушки будут происходить плавно, без рывков.

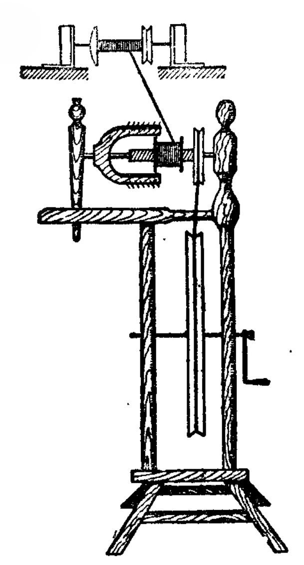


Рис. 3

При ручной намотке с колеса снимаем деревянную планку, соединяющую колесо с ножным приводом, а само колесо вращаем рукой, использовав кривошип в качестве ручки. Когда с каркаса будет перемотан весь провод и устранен будет обрыв, обе шпульки меняем местами и тем же способом производим намотку проволоки уже на каркас трансформатора.

При помощи этого станка намотка производится довольно быстро, так как при одном обороте приводного колеса шпулька сделает 10 оборотов.

Намотка происходит плавно и бесшумно. Порядок намотки ясен из рис. 3.

А. Г. Емельянов



ПРИЕМНИК КОРОТКОВОЛНОВИКА

Г. Г-н

К изучению азбуки Морзе уже приступили, с кодом и жаргоном имеется тоже уже некоторое знакомство, курс на короткие волны взят — остается дать полный ход! Надо строить коротковолновый приемник! С приемником легче тренироваться в приеме на слух знаков Морзе и лучше закрепятся в памяти кодовые выражения и жаргон. Радиолюбитель с желанием вникнуть в тайны эфирного «звона», с знанием азбуки Морзе, жаргона, кода и с коротковолновым приемником — уже коротковолновик.

К коротким волнам приходят обычно от длинных волн. Начинающий коротковолновик — это в большинстве своем радиолюбитель, прошедший не столь длинный, сколь тернистый путь творчества, радостей и разочарований. Много схем перепробовано на этом пути, много конструкций разработано, много приемников собрано и немало их разобрано, а эфир широковещательный — тот уже освоен основательно. И вот, повернувшись лицом к коротким волнам, такой радиолюбитель требует главным образом ответа на такой вопрос.

ЧЕМ ОТЛИЧАЕТСЯ ПРИЕМ КОРОТКИХ ВОЛН

Принципиально ничем. Короткие волны, так же как и более длинные волны, применяемые для радиовещания, улавливаются приемной антенной.

Регенератор, схема которого приведена на рис. 1, выполняет остальные функции приема — настройку, детектирование и подачу колебаний звуковой частоты к телефону. Схема рис. 1 ничем не отличается от столь хорошо знакомой всем длинноволновикам схемы регенератора, для приема радиовещательных станций. Стоит только в таком длинноволновом регенераторе конденсатор переменной емкости в 500 *см* заменить конденсатором в 125 *см*, а многовитковую катушку катушкой с небольшим числом витков, словом, подобрать элементы приемного колебательного контура — самоиндукцию L_2 и емкость C_1, а также L_3, соответственно более коротким волнам, — и регенератор будет принимать короткие волны. Такой коротковолновый регенеративный приемник будет так же честно регенерировать, как и длинноволновый, и будет так же исправно принимать станции, но любителю-коротковолновику он в таком виде радостей не даст. Принимать он будет очень мало станций, а те станции, на которые удастся его настроить, будут приниматься с трудом, ускользать из настройки, забиваться другими станциями. Так в чем же дело?

ДЕЛО В ПРИЕМНОЙ ТЕХНИКЕ

Для приема коротких волн требуется другая техника, чем для приема длинных волн. Принципы те же, но техника другая. Вот с этой другой техникой и придется познакомиться начинающему коротковолновику.

Для этого начнем с истоков. Чем эта специфическая коротковолновая техника обусловлена, чем она вызвана?

ТЕХНИКА ОБУСЛОВЛЕНА ВЫСОКОЙ ЧАСТОТОЙ

И только. Благодаря очень высокой частоте колебаний, соответствующей коротким волнам, растут потери в диэлектриках—изоляции катушек и конденсаторов приемных контуров, понижая тем самым чувствительность приемника, увеличиваются вредные влияния различных паразитных емкостей (например между проводниками монтажа, элементами контура и рукой оператора и т. д.), что порождает вредные утечки или возникновение паразитной генерации, и наконец уменьшается усиление, даваемое лампами усилителя в. ч. Все это вместе взятое вызывает необходимость улучшения качеств применяемых изоляционных материалов и самой техники приема. На последней остановимся несколько подробнее.

С каким диапазоном частот мы имеем дело при приеме радиовещания? Даже наиболее коротковолновая часть радиовещательного диапазона, а именно волны от 220 до 750 *м*, соответствует полосе частот 1 360—410=950 *кц*. Этот диапазон может

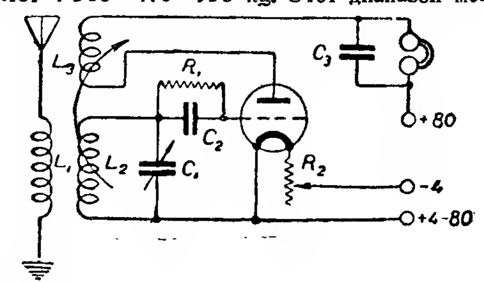


Рис. 1

быть перекрыт при соответствующей катушке одним конденсатором переменной емкости в 540 *см*. Если предположить, что весь диапазон заполнен станциями, отстоящими друг от друга на 10 *кц*, по всей шкале должно разместиться около 950 : 10 = 95 станций, т. е. примерно по 1 станции на 2° (при 180° шкале). Практически такое равномерное распределение станций, как это известно каждому любителю, может быть получено только при применении прямочастотного конденсатора.

Емкость конденсатора настройки изменяется в этом случае от его начальной (при 0° шкалы), равной примерно 50 *см*, до максимальной в 540 *см*. Другими словами, емкость конденсатора возрастает в 10 раз и полоса перекрываемых таким изменением емкости частот (или диапазон волн) в $\sqrt{10} = 3{,}2$ раза.

Выбрав соответствующую величину самоиндукции, можно с этим же конденсатором построить контур на диапазон волн от 20 до 62 *м*. По частоте этот диапазон будет соответствовать 15 000 — 4 800 = 10 200 *кц*. При распределении в этом диапазоне станций по тому же принципу, т. е. через каждые 10 *кц*, в нем поместится ни мало, ни много, как 1 020 станций, или по 5—6 станций на каждый градус конденсатора.

Неудобство такой плотности настройки, а также получающиеся при таком конденсаторе невыгодные соотношения L и C контура заставили при приеме коротких волн отказаться от перекрытия широкого диапазона волн и мириться с тем, что весь коротковолновый диапазон перекрывается комплектом сменных катушек самоиндукции.

Но даже применяемый для коротковолновых приемных контуров конденсатор с максимальной емкостью в 125 *см* (при начальной емкости примерно в 30 *см*) дает изменение емкости в 4 раза и изменение частоты или длины волн примерно в 2 раза.

Таким образом с ним можно перекрыть диапазон, скажем, от 20 до 40 *м* с одной катушкой, что будет соответствовать полосе частот в 15 000 — 7 500 = 7 500 *кц*. При той же системе распределения станций мы будем иметь 750 станций по всей шкале, или примерно 4 станции на 1° шкалы. Чтобы иметь возможность настроиться при такой плотности станций, приходится параллельно конденсатору настройки присоединять второй конденсатор переменной емкости порядка 15—20 *см*. Такой конденсатор позволяет при повороте его шкалы на 180° перекрыть диапазон, соответствующий 9—12° шкалы основного конденсатора.

Таким способом с помощью нескольких катушек самоиндукции перекрывается весь коротковолновый диапазон от 10 до 200 *м*.

Однако во всем этом диапазоне радиолюбителю-коротковолновику в обычных условиях работать не приходится. Коротковолновикам-любителям в этом широком диапазоне волн отведены специальные

ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ДИАПАЗОНЫ ВОЛН

Это сделано постановлением международных радиоконференций и обязательно для любителей всех стран мира. Причин к такому выделению волн две: во-первых, любители никому не мешают своей работой и, во-вторых, ни одна правительственная, коммерческая или другая какая-либо радиостанция не мешает любителям в их работе по взаимной связи.

Любительскими диапазонами являются:

1)	10-метровый	от 10	до 10,714	*м*,
2)	20-метровый	„ 20,83	„ 21,43	„
3)	40-метровый	„ 41,1	„ 42,86	„
4)	80-метровый	„ 84	„ 85,7	„ и наконец
5)	160-метровый	„ 165,3	„ 174,9	„

Эти диапазоны по частоте соответственно имеют название:

1)	28 мегацикловый	от 30 000	до 28 000	*кц*
2)	14-мегацикловый	„ 14 400	„ 14 000	„
3)	7-мегацикловый	„ 7 300	„ 7 000	„
4)	3,5-мегацикловый	„ 3 570	„ 3 500	„
5)	1,75-мегацикловый	„ 1 830	„ 1 720	„

Из приведенных данных видно, что полоса частот, которую должен перекрыть конденсатор в приемнике коротковолновика, в сущности очень невелика для всех за исключением 1-го диапазонов. По отдельным диапазонам эта полоса составит, соответственно указанному выше порядку диапазонов: 2 000, 400, 300, 70 и 110 *кц*.

Так как любители работают в этих диапазонах на любых частотах без соблюдения принятого для радиовещательных станций интервала в 10 *кц*, то ясно, что заселенность этих диапазонов чрезвычайно велика, и поэтому плотность настройки в их пределах будет также очень большая.

Если подсчитать, какое увеличение емкости конденсатора настройки приемного контура потребуется для перекрытия каждого из этих диапазонов, то окажется, что емкость конденсатора для перекрытия всего 1-го диапазона должна увеличиваться только в 1,14 раза и для остальных диапазонов соответственно: 1,06, 1,08, 1,04 и 1,12 раз. Это значит, что даже наибольшее изменение емкости (1,14 раза для 1-го диапазона) представляет собою ничтожную величину; при среднем положении шкалы настройки конденсатора в 125 *см*, соответствующем примерно 60 *см* емкости, изменение ее для перекрытия всего диапазона потребуется только на 8,5 *см*, или на 5—6° шкалы (при 100° шкале), а для 20-, 40- и 80-метровых диапазонов только на 2,5—5 *см*. Таким образом получается, что любительские коротковолновые диапазоны занимают только узкую полосу шкалы конденсатора настройки и в пределах этой полосы располагается сонм любительских передающих станций.

КАК РАЗМЕСТИТЬ ИХ НА ШКАЛЕ КОНДЕНСАТОРА

Спрашивается, какие же пути существуют для того, чтобы уменьшить такую чрезмерную плотность настройки, и как надо поступить, чтобы каждый любительский диапазон разместить на всей шкале конденсатора.

Наиболее целесообразный путь указан уже выше. Параллельно основному конденсатору настройки приключают так называемый конденсатор нониус — электрический верньер — конденсатор переменной емкости в 18—20 *см*, изготовляемый обычно из двух неподвижных и одной подвижной пластинок.

Приемный контур с такой комбинацией двух конденсаторов отличается тем, что начальному положению настройки на какой-либо из диапазонов будет всегда соответствовать некоторая начальная емкость контура, составленная из емкости катушки, всех проводников и переменного конденсатора. Ясно, что чем больше будет эта начальная емкость, тем на большем участке шкалы конденсатора верньера расположится весь любительский диапазон. Следовательно, настройка будет тем легче, чем большая часть емкости основного конденсатора будет использована для грубой настройки на диапазон. Другими словами, настройка будет легче на последних градусах шкалы основного конденсатора.

Сравнительно большая начальная емкость при настройке на диапазон выгодна и в отношении уменьшения влияния воздействия на контур руки оператора, изменения емкости контура от сотрясения приемника и т. п.

Если настройка на данный диапазон окажется в начале шкалы основного конденсатора, то емкость верньера будет слишком большой. Так например, для перекрытия 20-метрового диапазона при емкости основного конденсатора в 40 *см* по-

требуется изменение емкости всего на 1,2 *см*. На шкале конденсатора верньера это займет примерно 10—15°. В таких случаях целесообразно снабдить электрический верньер еще механическим верньером или, применить параллельно второй электрический верньер — конденсатор общей емкостью в 3—5 *см* (по одной подвижной и неподвижной пластинке).

Изложенные соображения должен иметь в виду любитель-коротковолновик. Необходимость такой широкой возможности настройки в нескольких уз-

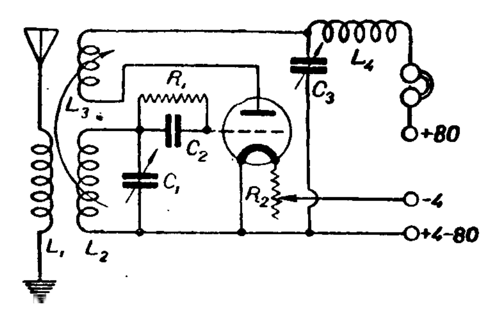


Рис. 2

ких пределах всего коротковолнового диапазона является основным отличительным признаком радиолюбительского приемника от радиослушательского. О других особенностях мы будем говорить позже.

КАТУШКИ ПРИЕМНИКА

Вопрос о выборе конденсатора приемного контура мы разобрали чрезвычайно подробно. Из сказанного о нем вытекают основные положения для выбора катушек.

Приемник коротковолновика предназначен для приема в основном на любительских диапазонах. Так как для приема всех диапазонов приходится применять сменные катушки, целесообразно их выбрать таким образом, чтобы все любительские диапазоны располагались в конечной части шкалы основного конденсатора.

В отношении типа катушки можно сказать, что наиболее целесообразно применять цилиндрические катушки небольших диаметров (порядка 25—40 *мм*) или катушки корзинчатые, более простые в изготовлении. Число витков выбирается соответственно диапазону волн, диаметру катушки и провода. Желая предоставить любителю возможность выбора наиболее подходящих (применительно к имеющимся в его распоряжении проводу и материалу) размеров катушек, мы отсылаем его к помещенным в «РФ» за 1934 г. № 17 на стр. 44 данным коротковолновых катушек на все любительские диапазоны и в № 22 на стр. 40 — данным катушек и описанию коротковолнового приемника.

СХЕМЫ ПРИЕМНИКОВ

Основной схемой применяемого коротковолновиками приемника является регенератор, к которому для усиления звуковой частоты добавляется в большинстве случаев один, реже два каскада.

При любительском обмене прием производится обычно на головной телефон. Применение же второго каскада усиления звуковой частоты целесообразно лишь при приеме на репродуктор, что в последнее время практикуется любителями, ведущими телефонную связь.

Из схем регенераторов приведенная на рис. 1 схема для приема коротких волн наименее пригодна, так как не позволяет достаточно плавно регулировать обратную связь. Поэтому для приема коротких волн применяются схемы, в которых регулировка обратной связи производится изменением емкости переменного конденсатора. К таким схемам относятся схема Рейнарца — Шнелля (рис. 2) и Виганта (рис. 3).

Схема Рейнарца — Шнелля (рис. 2) отличается от обычного регенератора (рис. 1) тем, что параллельно дросселю L_4, телефону и источнику питания анода включен конденсатор обратной связи C_3. При увеличении его емкости возрастает ток высокой частоты, протекающий через конденсатор C_3, а также и через катушку L_3, что вызывает увеличение действия катушки обратной связи. Индуктируемая в катушке L_2 эдс от тока в катушке L_3 обратной связи будет тем больше, чем больше будет ток в. ч., величина которого будет изменяться с изменением емкости C_3.

Обычно катушки L_2 и L_3 устанавливаются неподвижно и обратная связь регулируется только конденсатором C_3. По тому же принципу регулируется обратная связь и в схеме Виганта (рис. 3).

Дроссель L_4 служит в обеих схемах для преграждения пути токам в. ч. Он представляет собою обычно цилиндрическую однослойную катушку, намотанную проводом 0,1—0,2 на картонном или эбонитовом каркасе диаметром 2—4 *см*. Число витков 100—150.

Выбор величин R_1 и C_2 определяется качествами лампы. Обычно C_2 берется в пределах 100—350 *см*, а R_1—от 1—2 МΩ. Антенная катушка мотается также обычно на одном каркасе с катушками L_2 и L_3. Расстояние между катушками берется 8—10 *мм*. Число витков L_1 и L_3 примерно вдвое меньше катушки L_2, причем последняя располагается между первыми.

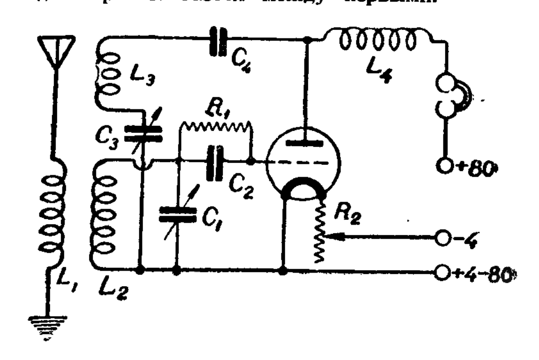


Рис. 3

Приведенных выше сведений вполне достаточно, чтобы начинающий коротковолновик, имеющий уже опыт в работе с ламповыми приемниками, мог собрать свой первый приемник коротковолновика.

Для некоторого увеличения громкости сигналов, а главным образом для увеличения избирательности приемника, к регенератору добавляется обычно одна ступень усиления высокой частоты на экранированной лампе.

Для начинающего коротковолновика на первый период освоения техники приема коротких волн — на период изучения приема азбуки Морзе на слух — вполне достаточен один регенератор. К тому времени, когда азбука Морзе будет освоена в достаточной степени, будет готов и 1-V-1, описание которого будет дано в одном из следующих номеров журнала.

СС QRO—ПЕРЕДАТЧИК ПОВЫШЕННОЙ МОЩНОСТИ

В настоящей заметке я хочу поделиться своим опытом работы с *QRO*-передатчиком без промежуточного каскада. Такой передатчик находится в эксплоатации на станции *U9AF* уже два года и показал себя надежным в работе. В кварцевом генераторе работает лампа СО-118 и в обоих удвоителях — лампы СО-124. Последняя при работе в буферном каскаде (на 80 *м*) не нуждается в нейтрализации. На анод всех трех ламп дается 300 V и на экранирующие сетки — 150 V. В мощном усилителе работает лампа Б-250 при анодном напряжении 1 500 V. Это напряжение ниже нормального. Никакого смещения на сетку Б-250 в этом режиме давать не нужно. Мощность последнего каскада—около 150 W. Так как мощности, даваемой удвоителем, недостаточно для полного возбуждения мощного усилителя, то последний несколько подсамовозбуждается. Это достигается тем, что нейтродинный конденсатор C_6 ставится в некоторое среднее положение между полной нейтрализацией и самовозбуждением мощного каскада. Такое подвозбуждение совершенно не сказывается на тоне передатчика. При небольшом фильтре (дроссель и конденсатор емкостью 1μF) тон на всех диапазонах получается *t-9*.

ДАННЫЕ СХЕМЫ

Данные схемы: C_1, C_2 — 250 *см*, C_3, C_4—100 *см*, C_5—350 *см* (два перебранных через две шайбы конденсатора по 750 *см*, соединенных в параллель); если на 7 и 14 *Мц* употребляются разные катушки, то C_5 — 100 *см*, C_6 — 40 *см* (перебранный через 4 шайбы конденсатор в 500 *см*), C_{7-11} — 2 000 *см*, C_{12} — 2 000 *см* с надежной изоляцией, C_{13} — 200 *см*; R_1. R_2, R_3 — 40 000 Ω, R_4 — 200 Ω.

L_1 — 20 витков провода ПБД 1 *мм*, намотанных вплотную на картонном цилиндре диаметром 50 *мм*. L_2 (3 500 *кц*) — 18 витков эмалированной проволоки 1,5 *мм* на цилиндре диаметром 70 *мм*, расстояние между витками — 1 *мм*, для 7 000 и 14 000 *кц* — 8 витков, расстояние между витками — 6 *мм*; L_3 — 6 витков эмалированной проволоки 1,5 *мм* на цилиндре диаметром 60 *мм*, расстояние между витками — 8 *мм*. L_4 — 4 витка проволоки ПБД 1 *мм* на цилиндре диаметром 40 *мм*. Катушка L_4 помещается около L_3, связь между ними подбирается на опыте. L_5 (3 500 *кц*) — 12 витков провода диаметром 6 *мм*, диаметр катушки — 120 *мм*, для 7 000 и 14 000 *кц* — 6 витков, диаметр катушки — 70 *мм*. Отвод берется от середины катушки.

Дроссели — 160 витков провода ПШД 0,2 на трубке диаметром 20 *мм*.

НАСТРОЙКА

Настройка мощного усилителя начинается с нейтрализации. Нейтрализовав усилитель, даем анодное напряжение, присоединяем антенну и настраиваем контур L_5 C_5 на максимальную отдачу, мощность при этом будет невелика. Затем понемногу вращаем нейтродинный конденсатор в сторону увеличения емкости, подстраивая одновременно контура удвоителя и усилителя на максимальную отдачу в антенну. Нейтродинный конденсатор вращаем до тех пор, пока отдача в антенне не перестанет увеличиваться. Это будет соответствовать рабочему положению нейтродина. Такую настройку следует произвести на каждом диапазоне и записать деления конденсаторов. В дальнейшем переход с одного диапазона на другой занимает только одну-две минуты.

Во время настройки необходимо следить за тоном передатчика, слушая его на монитор или хотя бы на длинноволновый приемник.

В заключение следует отметить, что для работы в этой схеме пригодны только лампы с малой проницаемостью, так как они нечувствительны к срыву колебаний, который в процессе настройки вполне возможен. Для ламп типа Г-5, М-250 срыв колебаний может окончиться гибелью лампы.

Б. Хитров — *U9AF*

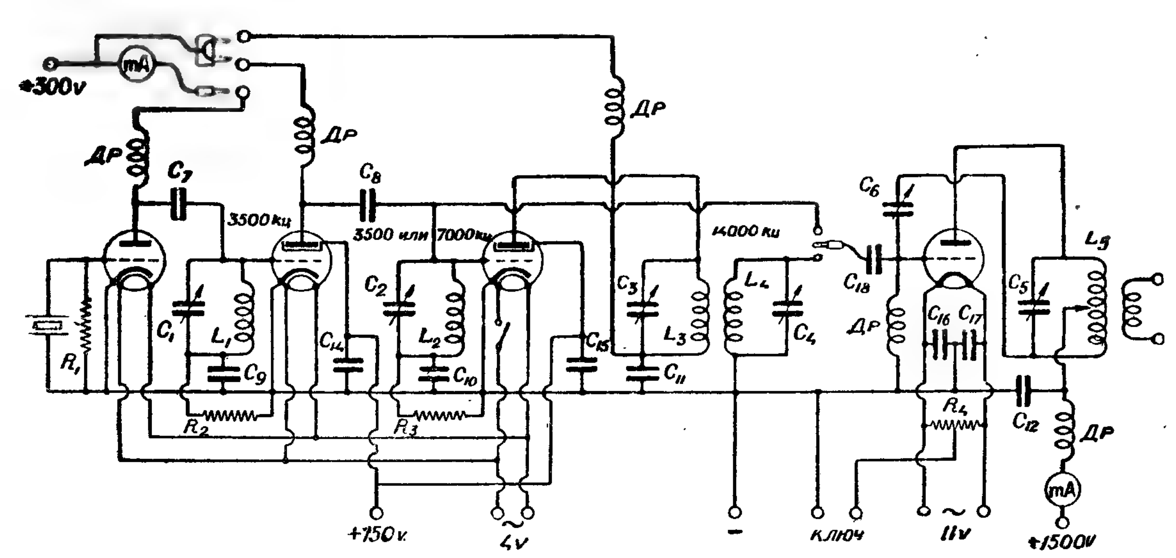


Рис. 1

КАК ВЕСТИ ДВУСТОРОННЮЮ СВЯЗЬ

И. Чивилев — *U6AC*

После того как коротковолновик построил себе передатчик и получил разрешение на его эксплоатацию, наступают долгожданные дни самостоятельной работы в эфире.

У любителей-коротковолновиков существуют три вида работы с передатчиком в эфире:

1. Работа на *QSL*, т. е. передача сигналов „всем" с позывным своего передатчика и просьбой прислать *QSL*-карточку о слышимости.

2. Ведение двусторонней связи с разными любительскими станциями — *QSO*.

3. Ведение постоянной двусторонней связи с какими-либо определенными станциями—траффик.

РАБОТА НА *QSL*

Первый вид работы в последнее время мало применяется любителями, так как в этом случае результаты слышимости узнаются ими только из присылаемых любителями *URS*, *QSL*-карточек.

Обычно такую одностороннюю работу ведут начинающие коротковолновики, еще недостаточно освоившие правила двусторонней связи и не определившие еще дальности и условий связи.

Работа на *QSL* производится следующим образом: допустим, что работает *U6AH*; настроив свой передатчик на разрешенную волну соответствующего любительского диапазона, любитель начинает передачу кодовых и жаргонных фраз: *CQ CQ CQ de U6AH U6AH U6AH—QRK? tone? QRH? Hr QRA, Rostow Don — pse QSL via SKW Moscow ar ar*, затем снова *CQ CQ CQ de U6AH* и т. д.

Такое повторение производится 5—10 раз. Если перевести эту кодовую фразу, то получим: „Всем, всем, всем, от станции радиолюбителя Советского союза *6AH* — Хорошо ли вы меня принимаете? Какой мой тон? Меняется ли моя волна? Здесь Ростов-Дон — пожалуйста пришлите сообщение о слышимости *QSL*-карточкой через секцию коротких волн, Москва", после чего передается знак окончания передачи. После этого вновь повторяется весь текст. Работа производится в разное время суток по желанию любителя.

Обычно через месяц-полтора любитель на эти сигналы получает от принявших его передачу *URS* сообщения в виде *QSL*-карточки или сводки, характеризующие работу передатчика.

QSO

Наиболее интересным видом работы с передатчиком является ведение двусторонней связи — *QSO*. Работа на *QSO* ценна тем, что *ham* (любитель, имеющий передатчик) получает сообщение о слышимости передатчика сейчас же после своей передачи. Интересно *QSO* и тем, что в процессе двусторонних переговоров *ham* может наилучшим образом настроить свой передатчик, получая необходимые сведения о приеме при том или ином режиме передатчика.

При *QSO* любитель имеет возможность по своему желанию или вызывать интересующую его станцию или давать общий вызов *CQ*, на который отвечают несколько станций одновременно; из числа этих станций также можно выбрать наиболее интересную.

Разберем случай, когда любитель желает вызвать одну из работающих в данный момент станций. Положим, позывной любителя *U6AC* и он услыхал работу французского любителя *F8AA*, который производил общий вызов *CQ* (всем). Тогда *QSO* сводится примерно к следующему:

Французский любитель	Советский любитель
1) *CQ CQ CQ de F8AA — pse k* (Всем, всем, всем, от французского любителя *8AA* — Пожалуйста отвечайте.)	1) Производит прием
2) Производит прием	2) *F8AA, F8AA, F8AA de U6AC U6AC U6AC— pse k* (Франция, любитель *8AA* от любителя СССР *6AC* — Пожалуйста отвечайте.) Работа производится в течение 3—5 минут с чередованием позывных.
3) *U6AC U6AC U6AC de F8AA F8AA F8AA — okge ob! vy tks for QSO!— ur sigs QSA4 QRK r6 tone rac t7 QRM r2—hr QRA Paris — pse hw? QTC? ar U6AC de F8AA — pse k* (СССР, любитель *6AC* от французского любителя *8AA*— Вас принял, добрый вечер, приятель! Очень благодарю за двустороннюю связь! Ваши сигналы принимаю хорошо, громкость их *r-6*, тон выпрямленного переменного тока *t-7*. Мне мешают принимать станции, громкость которых *r-2*. Здесь Париж — Пожалуйста, как вы меня принимаете? Имеете ли что для меня? Знак окончания передачи — СССР, любитель *6AC* от французского любителя *8AA* — Пожалуйста отвечайте).	3) Производит прием
4) Производит прием	4) *F8AA de U6AC — r ok—ge ob! tks fr QSO es rprt—ur sigs QSA 5 ORKr6 tone cc t9 hr QRA Rostow Don — hr wx heavy snow es high wind — pse sa ur wx? pse ob ur QSL—nw QRU ar F8AA de U6AC — pse к* (Франция, любитель *8AA* от любителя СССР *6AC* — Все принял — Добрый вечер, приятель! Благодарю за двустороннюю связь и сообщения — Ваши сигналы принимаю очень хорошо, громкость их *r-6*. Тон постоянного то-

	ка, контролируемый кристаллом *t-9*. Здесь Ростов-Дон — Здесь погода: сильный снег и сильный ветер —Пожалуйста, сообщите вашу погоду. Пожалуйста, приятель, пришлите в подтверждение нашей связи вашу квитанцию — Теперь для вас я больше ничего не имею. Знак окончания передачи—Франция, любитель *8AA* от любителя СССР *6AC* — Пожалуйста отвечайте).
5) *U6AC de F8AA—rok tks ob fr fb all rprt—hr wx clear es breeze—wl QSL es pse ur QSL—nw QRU. 73's and best dx ob! hpe cuagn gb ar U6AC de F8AA—sk sk* (СССР, любитель *6AC* от французского любителя *8AA* — Все принял — благодарю, приятель, за прекрасные сообщения. Здесь погода: ясно и слабый ветер—Я пошлю вам квитанцию. Пожалуйста, пришлите и вы квитанцию. Теперь я ничего не имею для вас—Лучшие пожелания в дальней связи, приятель! Надеюсь встретиться в эфире вновь. До свидания. Знак окончания передачи—СССР, любитель *6AC* от французского любителя *8AA*. Знак окончания обмена).	5) Производит прием
6) Производит прием	6) *F8AA de U6AC—rok—tnx fr all ob! we QSL—nw QRU—vy 73's best dx ob! hope cuagn gb ar F8AA de U6AC—sk sk* (Франция, любитель *8AA* от любителя СССР *6AC*—Все принял—Благодарю за все, приятель! Я пошлю вам квитанцию. Теперь я ничего не имею для вас—Радиопривет и пожелания в дальней связи, приятель! Надеюсь встретиться в эфире вновь. Прощайте. Знак окончания передачи—Франция, любитель *8AA* от любителя СССР *6AC*—Знак полного окончания обмена).

Приведенный пример *QSO* может быть дополнен новыми вопросами (как то: о мощности, о длине волны, на какой приемник производится прием и т. п.), которые интересуют любителя. В основном этот пример является шаблоном для всех *QSO*.

Для второго случая, когда *U6AC* сам давал общий вызов *CQ*, *QSO* строится таким же образом, только *U6AC* становится на место *8AA* и производит передачу применительно к условиям его местоположения.

Если бы не был принят полностью какой-либо ответ корреспондента (в данном случае *F8AA*: 1) из-за помех, 2) из-за быстрой передачи, то нужно было бы вместо „*rok*", т. е. „Все принял", отвечать примерно так: для первого случая: *F8AA de U6AC — not ok hr vy QRM pse rpt* и т. д. (не принял, здесь очень сильные помехи от станций, пожалуйста, повторите) и для второго случая: *not ok vy QRQ pse QRS es rpt all* (не принял, очень быстро передаете, пожалуйста, передавайте медлениее и повторите все).

Следует помнить, что слова текста при *QSO* повторяются обычно по два раза. Позывной вызываемого любителя и свой дается по три раза. причем во время первого вызова они чередуются несколько раз в течение 3—4 минут, а в последующие вызовы длятся максимум 30 секунд.

Общий вызов *CQ* также не следует давать больше 3—5 раз. Его надо чаще чередовать с позывным.

ТРАФФИКИ

Наиболее ценная работа любителя с передатчиком — это ведение двусторонней связи с определенными станциями нашего Союза—траффики.

Траффики можно организовывать для разных целей экспериментальной работы. Некоторые любители ведут траффики для выяснения условий распространения коротких волн на разных диапазонах в разное время года и суток. Траффики также способствуют и изучению работы той или иной схемы передатчика, особенно при телефонии. Ежегодно у нас проводится несколько массовых опытов — *test*'ов, в которых обязаны участвовать все коротковолновики нашего Союза. Такие тесты проводят ЦСКВ (в союзном масштабе) и местные СКВ (в областном или краевом масштабе). Обычно тест проводится с целью освоения менее изученного любительского диапазона (10-метровый тест, 160-метровый и др.).

Вся работа любителя с передатчиком в эфире должна фиксироваться в так называемом рабочем (аппаратном) журнале. Вести такой журнал нужно обязательно, так как прежде всего этого требуют органы НКСвязи, контролирующие работу станции. Ведение рабочего журнала необходимо также для того, чтобы любитель мог по записям в нем судить, в какое время года и суток лучше проходит действие на том или ином диапазоне. По радиожурналу заполняются и *QSL*-карточки.

Форма рабочего журнала и способ его ведения рассмотрены в № 4 „РФ", на стр. 53.

Читайте в след. номере: Радиотелефон на к. в. Антипаразитные антенны

САМОВЫПРЯМЛЯЮЩИЕ СХЕМЫ

Гл. Пентегов — *U1AT*

Часто любителю при желании повысить мощность своего передатчика приходится сталкиваться либо с большой стоимостью выпрямительного устройства на высокое напряжение, либо с отсутствием подходящих деталей — кенотронов, конденсаторов, дросселей. Хорошим исходом в таком случае, особенно если возбудитель работает на кварце или имеется хорошее постороннее возбуждение, является мощный усилитель по схеме самовыпрямления. Опыты показали, что при хорошо налаженном трехкаскадном передатчике (возбудитель на кварце, удвоитель и усилитель) устройство усилителя по схеме самовыпрямления не понижало тона ниже t-8, стоимость же лишней лампы в усилителе значительно меньше стоимости отдельного выпрямителя высокого напряжения. Хороший тон можно получить и при самовозбуждении, если тщательно сбалансировать схему.

В самовыпрямляющих схемах особенно важна строгая симметрия монтажа и ламп. Так, в самовыпрямляющих передатчиках, работающих на самовозбуждении, при плохой сбалансированности схемы часто лучший тон получается при работе с одной лампой, чем при двух лампах, к тому же при этом обычно передатчик имеет две волны. Причиной этого любители обычно считают трансформатор, дающий на одну лампу более высокое напряжение, чем на другую, или же лампы, имеющие разные характеристики, и отказываются от самовыпрямляющих схем.

Получить хороший тон не так трудно. Для этого надо приключить параллельно анодным блокировочным конденсаторам небольшие переменные конденсаторы (рис. 1). Поставив эти конденсаторы на минимум, надо затем вращать один из них, увеличивая емкость. Если от этого тон ухудшится, надо этот конденсатор поставить на минимум и проделать то же самое с другим конденсатором. Поставив конденсатор на точку наилучшего тона, надо улучшить баланс подстройкой обоих конденсаторов. Такая балансировка значительно улучшает тон передатчика. Самовыпрямляющие схемы имеет смысл делать только при мощностях выше 10—15 ватт.

Интересна схема рис. 2, предложенная известным американским любителем *W9UZ* Шнелл, дающая при небольших затратах хороший тон. Трехкаскадный передатчик, с возбудителем на кварце, полностью питается без выпрямителей от сети переменного тока. Во всех трех его каскадах применено самовыпрямление.

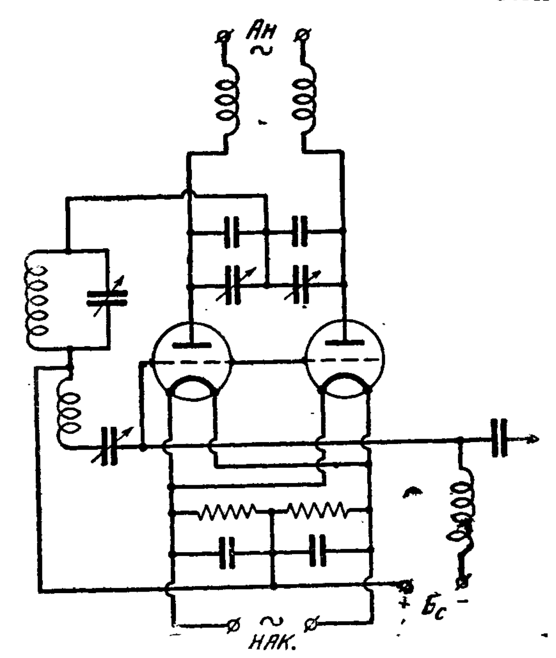


Рис. 1

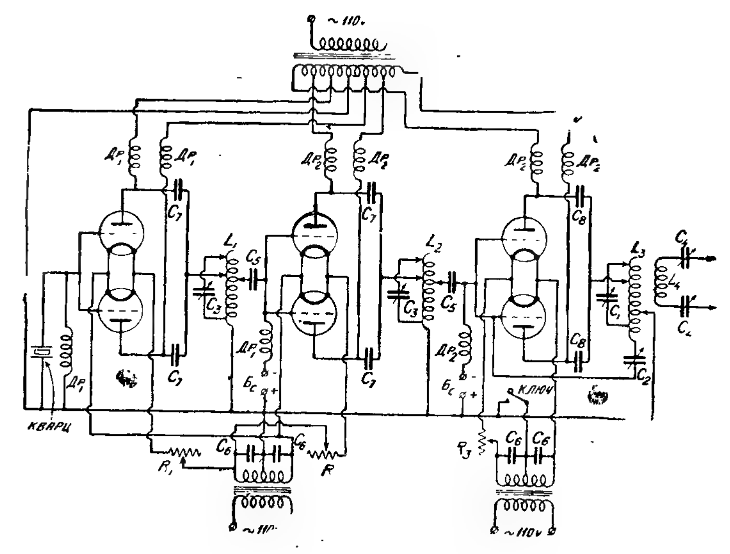


Рис. 2.

Данные деталей схемы рис. 2 следующие: L_1, L_2, L_3, L_4 — в зависимости от применяемэй частоты, C_1—конденсатор переменной емкости 400 см, C_2—нейтродинный конденсатор 50 см, C_3—конденсаторы по 200 ом, C_4—конденсаторы по 400 см, C_5—конденсаторы связи по 1 800 см, C_6 и C_7—блокировечные конденсаторы по 450 см, C_8 — блокировочные конденсаторы по 225 см, $Д_1$ — дроссели высокой частоты, 135 витков проволоки 0,4 мм на трубке диаметром 5 ом, $Д_2$—дроссели высокой частоты —135 витков проволоки 0,4 мм на трубке диаметром 2,5 см и R_1, R_2 и R_3—реостаты накала, в зависимости от применяемых ламп

ПЯТЫЙ ТЭСТ НАЧАЛСЯ...

Коротковолновики Омска с большим под'емом включились в проведение V Всесоюзного 20-метрового тэста.

Первые дни и первые связи с неоспоримой наглядностью показали большой технический рост наших коротковолновиков. Если во время III тэста стабильность работы передатчика и хороший тон сигналов были достоянием весьма немногих „корифеев эфира“, то сейчас это уже становится повседневным явлением. Многие коротковолновики переходят на телефонные передатчики; эфир начинает наполняться кварцевым звоном.

Кроме технических сдвигов заметна большая настойчивость участников тэста по установлению связи с дальними районами. Правда, нулевой район все еще дается с трудом, но сейчас уже можно с уверенностью сказать, что коротковолновики первых районов прочно „завоевали“ 9-й район. „Спрос“ на него огромный. Некоторые товарищи в первый день тэста работали без перерыва по 8—10 часов.

Слышимость в Омске хорошая. Лучше всего идут рации *U3AG, U6AH, U3VC, U1BC*, слышимость которых на обыкновенный шнелл с 20-метровой антенной держится от *r-7* до *r-9* при *t-9* и *fd stdi*.

И. Булавко — URS-972

U4OH в 160-метровом тэсте

Во Всесоюзном 160-метровом тэсте, проходившем с 25 января по 6 февраля 1935 г., участвовало около 80 раций. Работа начиналась с 14—15 и заканчивалась в 3—4 час. *GMT*. 1-й район появлялся в Пензе с 15—16 час. и был слышен до 2—3 час., 2-й, 3-й и 4-й районы — с 14 до 3—4 час, 5-й район — с 16 до 3—4 час., 6-й район — с 15 до 2 час. Не удалось принять ни одной станции 7-го и 8-го районов. 9-й район был слышен с 15 до 2—3 час. Связь с 9-м районом была вполне уверенной с 18 до 2 час. В дни с хорошей „радиопогодой“ можно было вести *tfc* с Томском с 15 до 23—30 час.

С *U9AF* я вел *tfc* в течение шести дней (31*QSO*) и с *U9AB* — в течение двух дней (15*QSO*) при средней слышимости первого *r-2—3* и второго *r-4—5*. Меня оба принимали со слышимостью *r-5*—7. Моя работа в европейской части СССР была слышна в среднем *r-3—5*.

С Омском связь возможна в течение 11—12 час. Во второй половине тэста появились значительные помехи, доходившие до *r-6*. За все почти время тэста наблюдались изменения силы приема, которые в отдельные дни доходили до 4 баллов. Если возрастала громкость европейских раций и Свердловска, слышимость Томска и Омска падала, и наоборот. Наиболее устойчивый прием был между 20—23 час. Всего в тэсте провел 530 *QSO*, из них с 9-м районом — 183.

Передатчик мой на 160 *м* — двухкаскадный, возбудитель по схеме „Гартлей“ с подводимой мощностью 35—45 *W* (в зависимости от напряжения в сети). Антенна передатчика — „Американка“ с одним фидером — рассчитана на 40-метровый диапазон, но работала удовлетворительно на 160 *м*. Антенна расположена над крышей на высоте 8 *м*.

Приемник КУБ-4 в работе на 160 *м* показал плохую селективность и недостаточную чувствительность. Для улучшения приема к КУБ-4 был приделан еще один каскад высокой частоты.

По степени активности районы распределяются в следующем порядке: 3-й, 1-й, 5-й, 9-й, 4-й, 2-й, 6-й.

Особо следует отметить работу в тэсте *U1BL* (он же *UX1BL*), *1BC, 3VC*, рации *UK3CD* с оператором *U3Bg, 4AF, UK5KA, 5HS, UX5YF, 5KD, 6AH, 9AV, 9MI, 9AF*.

Установку, взятую ЦБ СКВ на повторные *QSO* через 1 час, следует одобрить. Это позволяет наиболее полно выяснить возможность уверенной связи с каждым районом и отдельной рацией. Повторные *QSO* через 1 час следует ставить обязательным условием для всех тэстов.

А. Попиевсний — *U4OH*

ЭРНЕСТ КРЕНКЕЛЬ В ВОРОНЕЖЕ

Недавно в воронежском ДКА т. Кренкель сделал доклад о значении радиосвязи в деле освоения Арктики.

— До революции мы имели в полярных районах только 4 радиостанции. Сейчас их 38, и все они регулярно действуют. Благодаря радиосвязи мы имеем возможность проводить наши корабли в наиболее хороших ледовых условиях.

Большинство арктических радиостанций — нового типа. Задача полярных радистов — освоить их в самый короткий срок и обеспечить надежную радиосвязь на всем северном побережье.

Большие возможности открываются с окончанием строительства радиоцентра на о. Диксон. Этот остров — связующий пункт Арктики с центром страны. Через мощные радиостанции Диксона передаются в Ленинград и Москву все сообщения о погоде и метеосводки. Благодаря такой хорошо налаженной радиосвязи и метеослужбе мы можем предсказать, какое у нас будет лето, и знать направление движения льдов.

Подробно остановившись на условиях работы радиостанций во время героической челюскинской эпопеи, т. Кренкель рассказал о перестройке коротковолнового движения.

— Сейчас, заявил он, руководство коротковолновым движением передано Осоавиахиму. Это открывает еще более широкие возможности для развития коротковолнового любительства, для усиления его работы на дело обороны страны.

К т. Кренкелю пришла делегация пионеров и школьников — юных друзей радио. Пионер 4-й школы ФЗС т. Черемухин передал рапорт о работе лучшего в городе школьного радиокружка. Тов. Кренкель интересовался работой юных радиоконструкторов и взял личное шефство над 4-й и 7-й воронежскими школами, обязуясь помогать им в работе путем присылки схем, технической консультации и т. д.

В этом году предполагается повторить поход по рейсу «Челюскина». Сейчас ведутся для этого подготовительные работы. Летом т. Кренкель снова уедет в Арктику.

—Надеюсь, — сказал он, — что, будучи в Арктике, я снова услышу позывные воронежских коротковолновиков.

Г. Головин



К. ВИШНЯКОВУ, Архангельск.

Вопрос. Как изменится схема приемника „Колхозный на бариевых", опубликованная в № 3 „Радиофронта" за этот год, если вместо первой экранированной лампы и выходного пентода поставить обычные трехэлектродные лампы?

Ответ. Замена всех ламп „Колхозного на бариевых" трехэлектродными лампами крайне нежелательна. Приемник с таким комплектом ламп будет работать плохо, особенно плохо вследствие того, что на высокой частоте будет стоять неэкранированная лампа. Трехэлектродная лампа в качестве усилительной даст очень малый эффект усиления. Желательно, если вы не имеете пока возможности приобреети нужный для „Колхозного на бариевых" комплект двухвольтовых ламп, временно поставить следующие лампы: СБ-147, УБ-107 и УБ-132. В случае постановки в каскаде высокой частоты трехэлектродной лампы, а также замены трехэлектродной лампой пентода, изменения в схеме будут следующие: становится ненужной цепь $R_1 - C_4$ и в каскаде низкой частоты цепь, соединяющая плюс анодного напряжения со второй экранирующей сеткой пентода.

При переводе приемника с трехэлектродных ламп на работу с экранированными лампами (СБ-154 и СБ-155) необходимо будет сделать перемонтаж в части подводки проводов к электродам ламп.

Б. АНТОНОВУ, Новосибирск.

Вопрос. В журнале неоднократно говорилось о том, что нельзя построить хорошо работающий приемник, не имея и не пользуясь измерительными приборами. Решив последовать совету „Радиофронта", я приобрел вольтметр и начал мерить им напряжение в различных частях приемника. Вольтметр, вполне исправный, ничего не показывает, хотя напряжение в приемнике есть. Раз'ясните, в чем дело.

Ответ. Для измерения в приемнике большинства напряжений, которыми обусловливается правильный режим ламп, нужен очень хороший высокоомный вольтметр. Ваш же вольтметр, очевидно, низкоомный. Поставленный вами вопрос является очень актуальным, и поэтому в ближайшем номере „Радиофронта" мы поместим специальную статью, посвященную описанию свойств и области применения такого вольтметра.

В. СТРАХОВУ, Курск.

Вопрос. Некоторые станции, которые я принимаю, у меня идут на разных делениях шкалы, иногда очень далеко одно от другого расположенных. Станция РЦЗ у меня принимается на волне примерно в 2000 м. Я слышал, что это называется приемом „гармоник". Прошу указать, как избавиться от этого дефекта приемника.

Ответ. Программы некоторых наших радиостанций, а также некоторых заграничных, передаются иногда не через одну, а через несколько станций. Возможно поэтому, что вы принимаете одну и ту же программу, передаваемую разными станциями. Не исключена также возможность, что вы принимаете работу одной станции, излучающей помимо основной еще и другие волны, называемые гармоническими. Прием „гармонических волн" („гармоник") никак не может считаться дефектом приемника.

„Прием гармоник" заключается в следующем. Каждый генератор-передатчик помимо основной волны обыкновенно излучает еще гармонические волны, являющиеся кратными по отношению к основной волне. Вторая гармоника равняется основной волне, деленной на два, третья—основной волне, деленной на три и т. д. Если считать по частотам, то вторая гармоника будет иметь колебания вдвое большей частоты, чем основная, третья—втрое большей, чем основная, и т. д. Однако гармонические волны всегда короче, чем основная. Вы же сообщаете, что принимаете волны более длинные, чем основная волна (напр. станцию РЦЗ, волна которой 1 107 *м*, вы принимаете в диапазоне 2 000 *м*). Здесь уже мы имеем дело повидимому с особенностями самого приемника. Такие явления иногда наблюдаются при приеме на наиболее примитивных приемниках.

Н. СКВОРЦОВУ, Новороссийск.

Вопрос. В „Радиофронте" упоминалось о том, что за границей в настоящее время в целях борьбы с искажениями применяются диффузоры, имеющие форму изогнутого конуса. Как сделать самостоятельно такой конус?

Ответ. Изготовить самостоятельно такой диффузор ввиду изогнутого конуса довольно трудно. Для решения этой задачи можно применить специальный ящик для громкоговорителя, в конструкции которого использована подобная же кривизна раструба отверстия. Описание такого ящика будет помещено в ближайшем номере „Радиофронта".

К. КОВРОВУ, Харьков.

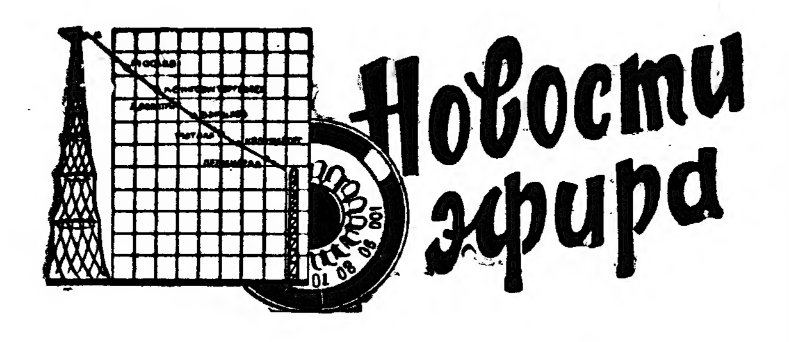
Вопрос. Как поступить, если для намотки катушек нет того провода, который указан в описании конструкции, а имеется более тонкий. Можно ли мотать катушки таким проводом?

Ответ. Применение провода меньшего диаметра, чем указано в описании, весьма нежелательно, так как это ухудшает качество катушки самоиндукции. Если никакого другого провода нет, то в крайнем случае возможно конечно применить провод меньшего диаметра. Перерасчета катушки можно не делать, воспользовавшись следующим указанием: катушку проводом меньшего диаметра следует мотать так, чтобы длина намотки была той же, какой она получилась бы при намотке заданным, т. е. более толстым, проводом. Поэтому намотку катушки тонким проводом следует производить не вплотную—виток к витку, а с просветом, но конечно с таким расчетом, чтобы витки по всей длине каркаса катушки были расположены совершенно равномерно.

Б. КОРЧАГИНУ, Ростов-на-Дону.

Вопрос. Какой материал лучше применить для каркасов катушек: целлулоид, фибру или прессшпан?

Ответ. Наименее желательна для намотки катушек фибра, так как она обладает гигроскопичностью и впитывает в себя влагу, вследствие чего электрические качества катушек значительно ухудшаются. Помимо того, обработка фибры представляет известные трудности. Очень „элегантными" и красивыми получились бы катушки, намотанные на целлулоидных каркасах. Однако целлулоид не может быть рекомендован в качестве каркасного материала вследствие его легкой воспламеняемости. Наиболее подходящим материалом для каркасов катушек является пропарафинированный прессшпан. Он обладает достаточно хорошими электрическими качествами, дешев, неогнеопасен и легко поддается обработке.



„РАДИОПРИЕМ... СОСЕДЕЙ“

РУМЫНИЯ. В стране две станции — длинноволновый Брасов (1875 м, 160 кц 20 квт) и Бухарест (364,5 м, 823 кц, 12 квт).

Длинноволновый Брасов принимается в СССР очень слабо и нерегулярно, несколько лучше слышен он на Украине. Причина этого — небольшая мощность передатчика и кроме того „нечистый“ канал, так как на той же волне работает и голландская радиостанция Коотвик. Как сообщают иностранные журналы, в Румынии строится новый 150-киловаттный передатчик, который будет работать на волне Брасова.

Бухарест слышен у нас значительно громче и почти регулярно. Правда, в вечернее время выделить его на обычном приемнике, типа ЭЧС, не всегда удается, так как на соседних волнах работает Берлин, но ночью Бухарест идет достаточно чисто и громко.

Сигнал перерыва в Бухаресте—метроном со 160 ударами в минуту. Объявляет себя станция так: „Атентиюне. Аси радио, Букурешти не трейсуте сасещести си патру виргула цинци метри“. (Внимание! Здесь радио Бухарест на 364,5 м.) Довольно часто это об'явление и сообщения о музыкальных номерах концерта ведутся на французском, немецком и итальянском языках. Диктор обычно — женщина. Заканчиваются передачи Бухареста около 1 часа ночи национальным гимном.

БОЛГАРИЯ. В балканских странах — в Болгарии, Албании—радиовещание до сих пор не развито. В Болгарии — всего одна радиовещательная станция, в настоящее время не работающая, в Албании — ни одной. София в центре СССР не слышна из-за очень малой мощности — 500 ватт—1 квт. Работает эта станция на волне 352,9 м, об'явления о начале и конце передачи делает на французском языке. Сигнал перерыва—метроном с 84 ударами в минуту.

В журналах изредка встречаются сообщения о том, что в Болгарии начато (или намечено) строительство нескольких радиостанций — в Софии, Варне и т. д. Последнее из этих сообщений говорит, что новый передатчик в Софии будет работать мощностью не меньше 100 квт.

ШВЕЦИЯ. Из большого количества шведских радиостанций в СССР слышны лишь немногие, что об'ясняется маломощностью большинства передатчиков. По громкости на первое место нужно поставить Стокгольм (426,1 м, 704 кц, 55 квт). Передачи этой станции слышны у нас чрезвычайно громко. Называет себя Стокгольм так: „Стокгольм рундрадио!“ или „Стокгольм — Мотала“, если ту же программу ведет и другая шведская станция—Мотала. Последнее об'явление в эфире обычно встречается чаще. Ведет передачи диктор-мужчина. Конец передач— 1 час ночи, когда произносится пожелание: „Год нат“, и на этом передатчик выключается. Если в это время передаются не пластинки (наиболее частый репертуар ночных передач шведских станций), а играет оркестр в студии, то после пожелания доброй ночи исполняется национальный гимн.

Неплохо слышна и вторая шведская станция—длинноволновая Мотала (1 389 м, 216 кц, 30 квт), как все длинноволновые станции—тише, но зато и днем (по воскресеньям) и вечером. Редко Мотала дает свои собственные передачи, и тогда название ее ставится перед перечислением других станций, а значительно чаще работает на одной программе с Стокгольмом.

Кроме этих двух станций, слышны в СССР и другие шведские передатчики — Хербю, Сундсвалль, Гетеборг (265,3 м, 1 131 кц, 10 квт; 499,2 м, 601 кц; 10 квт; 318,8 м, 941 кц, 10 квт. (как правило они транслируют программу Стокгольма).

Остальные 26 шведских радиостанций слышны нерегулярно. Мощность этих передатчиков — от 100 до 300—500 ватт. Лишь одна станция—Мальме — имеет 1,2 квт. Разбросаны эти реле-станции по территории всей Швеции и благадаря этому обеспечивают регулярную слышимость радиопередач по всей стране даже на простых приемниках, несмотря на то, что территория Швеции с ее гористой поверхностью не способствует хорошему прохождению волн центральных радиостанций страны.

В. Шур

Судебный спор

Антверпенский радиослушатель Пальмер недавно выиграл в суде иск против местной электростанции. Он обвинял станцию в том, что без предупреждения своих абонентов станция после своего переоборудования перешла на подачу в сеть переменного тока вместо прежнего постоянного. От этой перемены рода тока у радиослушателя Пальмера испортился радиоприемник, рассчитанный на полное питание от сети постоянного тока. Истец требовал с радиостанции возмещения убытков за дни молчания приемника (по 10 франков в день) и покупки ему за счет радиостанции приемника с питанием от переменного тока. Суд присудил с электростанции в пользу Пальмера 800 франков в возмещение убытков и на покупку нового приемника.

Увеличение мощности бельгийских радиостанций

Обе бельгийские радиовещательные станции — Брюссель-французский и Брюссель-фламандский (483,9 *м* и 321,9 *м*), каждая мощностью по 15 квт, в текущем году повысят свою мощность до 20 квт. Начато уже строительство новых передатчиков для этих станций, мощностью по 100 квт. Свою работу эти новые передатчики начнут в 1936 г.

Реорганизация сети норвежских радиостанций

В Норвегии начато строительство новой 20-киловаттной радиовещательной станции в Бергене и четырех „реле-станций“ (не имеющих самостоятельной программы). Мощность второстепенных станций Алезунд и Бардэ увеличивается. До 10 квт будет доведена мощность Финмарка

ПОПРАВКА

В № 6 „Радиофронта“ по вине типографии допущена грубая опечатка. На стр. 23 вместо заголовка — „Регулировка обратной связи при помощи сопротивления“ помещен заголовок „Колхозная альпиниада на Эльбрус“.

Отв. редактор **С. П. Чумаков.**

РЕДКОЛЛЕГИЯ: ЧУМАКОВ С. П., ЛЮБОВИЧ А. М., ПОЛУЯНОВ П., ИСАЕВ К., инж. ШЕВЦОВ А. Ф., проф. ХАЙКИН С. Э., инж. БАРАШКОВ А. А.

ЖУРНАЛЬНО-ГАЗЕТНОЕ ОБ'ЕДИНЕНИЕ Техредактор К. КИРИНА

Упол. Главлита Б — 7320 З. т. № 297 Изд. № 183 Тираж 50.000 4 печ. листа. СтАт Б5 176×250 мм
Колич. знаков в печ. листе 108000 Сдано в набор 7/IV 1935 г. Подписано к печати 21/V 1935 г.

Типография и цинкография Жургазоб'единения, Москва, 1-й Самотечный пер., 17

Цена 1 рубль